

**INCORPORACIÓN DE TIC Y RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES EN EL  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE  
COLOMBIA**

**DIANA MARCELA MARTIN CARRILLO  
CÓDIGO: 503937**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA**  
de Colombia

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
MODALIDAD TRABAJO DE INVESTIGACIÓN  
BOGOTÁ  
2020**

**INCORPORACIÓN DE TIC Y RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES EN EL  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE  
COLOMBIA**

**DIANA MARCELA MARTIN CARRILLO  
CÓDIGO: 503937**

**Trabajo de grado para Optar al Título de  
Ingeniero Civil**

**Asesor:  
CARLOS JULIO CARTAGENA LINARES  
Ingeniero**

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL  
MODALIDAD TRABAJO DE INVESTIGACIÓN  
BOGOTÁ  
2020**



## Atribución-NoComercial 2.5 Colombia (CC BY-NC 2.5)

La presente obra está bajo una licencia:  
**Atribución-NoComercial 2.5 Colombia (CC BY-NC 2.5)**

Para leer el texto completo de la licencia, visita:  
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.5/co/>

### Usted es libre de:



Compartir - copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra  
hacer obras derivadas

### Bajo las condiciones siguientes:



**Atribución** — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciante (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o que apoyan el uso que hace de su obra).



**No Comercial** — No puede utilizar esta obra para fines comerciales.

NOTA DE ACEPTACIÓN

---

---

---

---

---

---

PRESIDENTE DEL JURADO

---

JURADO

---

JURADO

Bogotá, Noviembre, 2020

## CONTENIDO

	PÁG.
INTRODUCCIÓN	12
1. GENERALIDADES	13
1.1 ANTECEDENTES	13
1.2 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	15
1.2.1 Descripción del Problema	15
1.2.2 Formulación del problema	17
1.3 OBJETIVOS	17
1.3.1 Objetivo general	17
1.3.2 Objetivos específicos	17
1.4 JUSTIFICACIÓN	17
1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES	18
1.5.1 alcance	18
1.5.2 Limitaciones	18
1.6 MARCO DE REFERENCIA	19
1.6.1 Marco Teórico.	19
1.6.1.1 La sociedad de la información	19
1.6.1.2 Tecnologías de Información y Comunicación TIC	20
1.6.1.3 Componentes de las TIC.	21
1.6.1.4 Las TIC en la Educación	22
1.6.1.5 Recursos Educativos Digitales	24
1.6.1.6 Ventajas de los Recursos Educativos Digitales	24
1.6.1.7 Apoyo de los aprendizajes con Recursos Educativos Digitales	25
1.6.2 Marco conceptual.	27
1.6.3 Marco legal.	30
1.6.4 Estado del arte	31
1.7 METODOLOGÍA	34
1.7.1 Fuentes de Información.	34
1.7.1.1 Fuentes Primarias	34
1.7.1.2 Fuentes Secundarias	34
1.8 DISEÑO METODOLÓGICO	34
2. USO E INCORPORACIÓN DE TIC Y RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES EN EL ÁMBITO UNIVERSITARIO EN COLOMBIA	36
2.1 EVOLUCIÓN DE LAS TIC EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR COLOMBIANA	36
2.2 USO DE TIC Y RED EN UNIVERSIDADES COLOMBIANAS	39
2.2.3 Universidad EAFIT	42
2.2.4 Universidad Cooperativa de Colombia	43
2.3 EXPERIENCIAS SIGNIFICATIVAS DEL USO DE TIC Y RED EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE A NIVEL INTERNACIONAL	44
2.3.1 Universidad de Stanford.	44

2.3.2 Universidad de Boston	45
2.3.3 Universidad Autónoma de Barcelona	46
2.3.4 Pontificia Universidad Católica de Valparaíso	46
2.4 ANÁLISIS	47
 3. CARACTERIZACIÓN DE LAS TIC Y RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES USADOS EN EL PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA	 49
3.1 HERRAMIENTAS TIC	49
3.2 RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES	50
3.3 IMPLEMENTACIÓN DE TIC y RED EN EL PROGRAMA COMO HERRAMIENTA PEDAGÓGICA	51
 4. PERCEPCIÓN SOBRE LA INCORPORACIÓN DE TIC Y RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES EN LA ENSEÑANZA DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL	 53
4.1 METODOLOGÍA	53
4.2 RESULTADOS ENCUESTA A ESTUDIANTES	54
4.2.1 Aspectos demográficos de los participantes	54
4.2.2 Uso de las TIC y los RED en estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Católica de Colombia	55
4.2.3 Percepción de las Redes sociales y comunidades virtuales como mecanismos de enseñanza – aprendizaje	62
4.2.4 Percepción sobre la apropiación de TIC y recursos RED como herramientas pedagógicas y de enseñanza - aprendizaje	64
4.3 RESULTADOS ENCUESTA A DOCENTES	69
4.3.1 Aspectos demográficos de los participantes	69
4.3.2 Formación y reconocimiento de las TIC por parte de Docentes del programa de Ingeniería Civil	70
4.3.3 Uso de las TIC y los RED por parte de docentes de Ingeniería Civil de la Universidad Católica de Colombia	74
4.3.4 Percepción de los Docentes sobre las Redes sociales y comunidades virtuales como mecanismos de enseñanza – aprendizaje.	80
4.2.5 Percepción de los Docenes sobre la apropiación de TIC y recursos RED como herramientas pedagógicas y de enseñanza - aprendizaje	81
4.4 ANÁLISIS DE RESULTADOS	87
4.5 APOORTE DE LA INVESTIGACIÓN AL PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL	89
 5. ESTRATEGIAS DE MEJORA EN LA INCORPORACIÓN DE TIC Y RED PARA LA ENSEÑANZA EN EL PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL	 91
5.2 ESTRATEGIAS	91
5.2.1 Diseño de cursos orientados a la apropiación de TIC y RED en la educación superior	91
5.2.2 Creación de un banco de recursos educativos digitales de Ingeniería Civil.	92

5.2.3 Creación de grupos de aprendizaje colaborativos y comunidades educativas virtuales	92
5.2.4 Implementación de aprendizajes basados en la realidad aumentada.	93
6. CONCLUSIONES	94
7. RECOMENDACIONES	96
BIBLIOGRAFÍA	97
ANEXOS	103

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Portal Conecta-TE Universidad de Los Andes	40
Figura 2. Banco de Objetos de Aprendizaje Universidad de Antioquia	42
Figura 3. Laboratorio para la Innovación y el Aprendizaje Universidad EAFIT	43
Figura 4. Comunidades DSpace Repositorio Institucional Universidad Católica de Colombia	52
Figura 5. Sexo y Edad	54
Figura 6. Semestre	55
Figura 7. Problemas para Usar Recursos y Dispositivos TIC en la Universidad	57
Figura 8. Realización de Actividades por Parte de los Estudiantes de Ingeniería Civil con la ayuda de las TIC Según Nivel de Frecuencia	59
Figura 9. Tipo Uso de Equipos y Recursos TIC por los Estudiantes de Ingeniería Civil	60
Figura 10. Tipo de Uso de Recursos TIC	61
Figura 11. Participas en Redes o Comunidades Virtuales	62
Figura 12. Cuentas Activas en Redes Sociales y Comunidades Virtuales	62
Figura 13. Frecuencia en la Realización de Actividades Académicas a través de las Comunidades o Redes Virtuales	63
Figura 14. Tres 3 Principales Usos de las Redes Sociales	63
Figura 15. Percepción de Utilidad Educativa de las TIC y los RED por Estudiantes de Ingeniería Civil	64
Figura 16. Calificación del Uso y Aprovechamiento de las TIC por Actores de la Universidad	65
Figura 17. Razones para Calificar el Uso y Aprovechamiento de las TIC por Parte de los Actores de la Universidad	65
Figura 18. Valoración de la Usabilidad Académica y Disposición de TIC y RED en la Universidad según Estudiantes de Ingeniería Civil	66
Figura 19. Nivel de Empleo de las TIC para el Desarrollo de Técnicas de Aprendizaje en el Aula	67
Figura 20. Nivel de Acuerdo o no con la Incidencia de la TIC en la Creación de Conocimiento	68
Figura 21. ¿Quién dentro de la Universidad deberían promover el uso de las TIC en la formación que recibes en la actualidad?	68
Figura 22. Sexo y Nivel Profesional	69
Figura 23. Principal Área de Desempeño en la Universidad	70
Figura 24. Experiencia de Innovación Educativa Sistematizada, con Uso de las TIC desde la Universidad	71
Figura 25. Tipo de Formación que ha Realizado	71
Figura 26. Principal Motivo de no Haber Realizado Ninguna Formación en TIC	72
Figura 27. Cursos de Alfabetización Informacional	72
Figura 28. Frecuencia de Uso de Equipos TIC	75
Figura 29. Frecuencia de Uso de Recursos TIC	76



Figura 30. Frecuencia de Uso de Recursos TIC Según Fines Educativos	77
Figura 31. Participación de los Docentes en Comunidades o Redes Virtuales Orientadas a su Función Docente	80
Figura 32. Cuentas en redes sociales y Comunidades Virtuales	80
Figura 33. Actividades realizadas en redes sociales y Comunidades Virtuales según Frecuencia	81
Figura 34. Principales Razones para Utilizar las TIC y los RED con los Estudiantes, según Percepción de los Docentes	82
Figura 35. Principales objetivos al utilizar las TIC con los estudiantes	83
Figura 36 Actitud de los Docentes de Ingeniería Civil ante las TIC y los RED	83
Figura 37. Mayores Cambios Propiciados por el uso de las TIC según Docentes de Ingeniería Civil	84
Figura 38. Percepción de los Docentes Respecto a las TIC y los RED como Herramientas Pedagógicas	85
Figura 39. Nivel de Empleabilidad de TIC de los Docentes en sus Asignaturas según Técnicas de Aprendizaje en el Aula	86
Figura 40. Nivel de ayuda de las TIC para el desarrollo de procesos relacionados con el diseño de las materias impartidas en la Universidad	86
Figura 41. Actor que debe liderar el proceso de implementación y aprovechamiento de las TIC en la Universidad, según Percepción de los Docenes de Ingeniería	87

## LISTA DE CUADROS

	Pág
Cuadro 1. Frecuencia de Uso de Equipos TIC en Estudiantes de Ingeniería Civil	55
Cuadro 2. Frecuencia de Uso de RED en Estudiantes de Ingeniería Civil	56
Cuadro 3. Percepción de los Estudiantes en Relación a las TIC	58
Cuadro 4. Tiempo Diario para usar Equipos y Recursos TIC en Actividades de Estudios y de Entretenimiento	61
Cuadro 5. Evaluación del Desempeño del Crecimiento Profesional según Perfil del Docente	73
Cuadro 6. Barreras que impiden el acceso a equipos y recursos TIC en la Universidad	78
Cuadro 7. Calificación propia según Actividades o Acciones relacionadas con TIC	79

## LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Encuesta a estudiantes	103
Anexo B. Encuesta Docentes	104
Anexo C. Matriz de Resultados Encuesta Estudiantes (respuestas)	105
Anexo D. Matriz de Resultados encuesta Docentes (respuestas)	106

## INTRODUCCIÓN

La utilización de tecnologías de información y comunicación (TIC) y recursos educativos digitales (RED) hoy por hoy es uno de los temas más relevantes en el ámbito educativo, siendo una herramienta que dinamiza y favorece el proceso de enseñanza – aprendizaje y el aprendizaje autónomo; ya que, a través del enriquecimiento de las habilidades relacionadas con el uso efectivo y apropiado de las tecnologías, “se pueden adquirir conocimientos aún más provechosos que, mediante la pedagogía tradicional”<sup>1</sup> ; esto teniendo en cuenta que, las TIC permiten encontrar, evaluar y comunicar información, requiriéndose para ello desarrollar habilidades cognitivas y técnicas; además de darle un nuevo sentido al papel de los docentes y estudiantes dentro del proceso educativo.

En este sentido, se quiere desarrollar la presente investigación con el propósito de determinar el uso de TIC y RED que se hace actualmente en la Universidad Católica de Colombia y en especial en el programa de Ingeniería Civil, además de estudiar la percepción que tienen los estudiantes y docentes sobre su incorporación como herramientas pedagógicas que favorezcan y mejoren el proceso de enseñanza – aprendizaje del programa. Para lo cual la investigación se realizará en tres fases principales, la primera relacionada con la recopilación y análisis documental sobre las TIC y los RED en el ámbito educativo universitario colombiano; la segunda fase relacionada con la recopilación de información mediante aplicación de instrumentos (entrevistas – encuestas) sobre el uso actual de TIC y RED en la Universidad Católica de Colombia; y finalmente, en la tercera etapa realizar un análisis de resultados con los cuales se puedan proponer estrategias de mejora en la incorporación de TIC y RED para la enseñanza del programa de Ingeniería Civil.

---

<sup>1</sup> NAVARRO, Rubén Edel. Las nuevas tecnologías para el aprendizaje: estado del arte. México: Pearson, 2009.

## 1. GENERALIDADES

### 1.1 ANTECEDENTES

El uso de tecnologías de información y comunicación TIC, así como de recursos educativos digitales RED, en la actualidad ha marcado el comienzo de cambios estructurales fundamentales que pueden ser parte integral para lograr mejoras significativas en la educación en todos sus niveles. Utilizadas para apoyar tanto la enseñanza como el aprendizaje, las tecnologías infunde en las aulas herramientas de aprendizaje digitales como computadoras y dispositivos portátiles; así como una amplia oferta de recursos, experiencias y materiales, que aumentan el compromiso y la motivación de los estudiantes para acelerar su aprendizaje. Así mismo, las TIC tiene el poder de transformar la educación introduciendo un nuevo modelo de enseñanza conectada, vinculando a los maestros con sus estudiantes, con el contenido y los recursos para ayudarlos a mejorar su propia instrucción y personalizar el aprendizaje.

En este sentido, las investigaciones que se mencionan a continuación, permiten comprender la importancia que ha tomado el uso de TIC y recursos educativo digitales en la educación, teniéndose por ejemplo la investigación titulada “Role of information technologies in teaching Learning process: Perception of the Faculty”<sup>2</sup>, la cual expone que, las tecnologías de la información tienen un papel potencial que desempeñar en el campo de la educación y la formación, especialmente en la educación a distancia para transformarla en una forma innovadora de experiencia. Así mismo que, la necesidad de nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza aprendizaje se hace cada vez más fuerte y rápida, pues la era de la información se convierte en una era de conocimiento que proporciona una viabilidad sólida e inigualable para el descubrimiento, el intercambio de información, la comunicación y la exploración para fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje, ayudando a promover oportunidades de intercambio de conocimientos en todo el mundo.

Así mismo, se tiene el estudio realizado por una experta en Tecnologías Digitales, y en la cual se menciona que los entornos virtuales de aprendizaje son una de las tecnologías más habituales que están adoptando las universidades en la actualidad, por lo que, la implementación de cualquier tecnología afectará a los diferentes grupos que la integran. El estudio también destaca que “los entornos virtuales de aprendizaje son sistemas basados en la web orientados a facilitar el proceso de aprendizaje de los alumnos a través de las interacciones alumno-alumno y alumno-profesor. Por otro lado, estos sistemas se definen como un sistema centrado en el estudiante donde éste no solo es activo, sino también actor de su propio proceso de

---

<sup>2</sup> HUSSAIN, Irshad y SAFDAR, Muhammad. Role of information technologies in teaching Learning process: Perception of the Faculty. En: Turkish Online Journal of Distance Education-TOJDE. April 2008. vol. 9, no. 2, p. 46

educativo”<sup>3</sup>.

Por otro lado, se tiene el artículo publicado por estudiantes de la Universidad de Sinaloa, el cual habla sobre la importancia de la incorporación de las TIC en los procesos educativos, según los autores, las instituciones están “obligadas a introducir nuevas formas de educar, con el fin de formar Ingenieros más competentes, críticos, éticos, con capacidad, actitud, conocimientos y habilidades tecnológicas para la resolución de los problemas a los que se enfrenten, ya que las TIC ofrecen un variado espectro de herramientas, que pueden ayudar a transformar las clases actuales en entornos de conocimiento rico, interactivo y centrado en el alumno”<sup>4</sup>

Ahora bien, en cuanto al uso de las TIC y los recursos educativos digitales en programas de Ingeniería Civil, se observa cómo éstos pueden usarse como medio para la inclusión social, dado que, con las TIC se puede “implementar modalidades de estudio, como las no presenciales, que permitan ingresar una mayor cantidad de población, manteniendo a la vez la calidad académica, siendo la carrera de ingeniería civil una de las que se puede insertar en el mundo de la virtualidad, favoreciendo el acceso a una mayor matrícula estudiantil”<sup>5</sup>.

Así mismo, se explica que las TIC pueden utilizarse para la enseñanza de materias específicas como lo muestra el artículo realizado por estudiantes de la Universidad Católica del Norte, en el cual se plantea que, “las TIC, con un enfoque pedagógico adecuado, pueden ayudar a los profesores a encontrar nuevas formas de enseñar, que destierren el mal conocimiento sobre la materia resistencia de materiales, motiven a los alumnos, aumenten su interés y los inciten a sentirse atraídos por el aprendizaje de esta ciencia”<sup>6</sup>, además que el incorporar las tecnologías educativas y recursos digitales de enseñanza, “parte del deseo de enriquecer el desarrollo pedagógico de cada asignatura impartida, con dos elementos claves en todo currículo moderno: la transversalidad de contenidos y enfoques; y la intensiva utilización de las TIC”<sup>7</sup>.

---

<sup>3</sup> MORA RODRÍGUEZ, Rebeca. Implementation Process Of Technology In Education: The Case Of Blackboard 9.1 In The University Of Manchester. En: Actualidades Investigativas en Educación. Septiembre – diciembre, 2013. vol.13 no. 3, p. 2

<sup>4</sup> MARTÍNEZ CASTRO, María Luisa. La práctica del docente universitario con herramientas TIC: un nuevo desafío. En: Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa. Enero – Junio 2015. no. 2, p. 3

<sup>5</sup> CASADEI CARNIEL, Luisa y CUICAS AVILA, Marisol. Integración de las TIC en el decanato de ingeniería Civil como elemento de inclusión social al Sistema Formativo universitario [en línea]. Bogotá: Revistas Universidadx Nacional [citado 27 agosto, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/email/article/download/13114/13784>>

<sup>6</sup> CONTRERAS, L.; TRISTANCHO, J. y Fuentes, H. Uso de las herramientas informáticas educativas para la enseñanza de la resistencia de materiales. En: Revista Virtual Universidad Católica del Norte. Febrero – mayo, 2017. no. 50, p. 300.

<sup>7</sup> Ibíd., p. 301

En este sentido, se evidencia que no sólo hay interés por parte de los docentes para incorporar las TIC en la enseñanza – aprendizaje del programa de ingeniería civil, sino de los alumnos pues, para éstos es muy importante su uso para realizar actividades académicas, esto teniendo en cuenta que, “es absolutamente indispensable, acoplar el conocimiento a nuevas estrategias y didácticas que resultan ser más cómodas para los estudiantes, en la aprehensión de conocimientos, pues las TIC buscan ofrecer a los alumnos un medio que podrá conectarlos con una fuente casi inagotable de información y darles acceso a un enorme archivo de conocimientos”<sup>8</sup>.

Como se puede observar el tema relacionado con la implementación y uso de TIC y recursos educativos digitales es un tema que se ha venido investigando con más frecuencia, esto debido a la importancia que en épocas como la actual en la que la coyuntura vivida por la Pandemia del Covid 19, ha obligado a las instituciones de educación superior a utilizar los medios virtuales y tecnológicos para realizar sus actividades académicas, por lo que se hace indispensable entender las oportunidades del aprendizaje en línea y el uso de recursos educativos digitales y otras tecnologías y, como éstas pueden aumentar la productividad educativa al acelerar el ritmo de aprendizaje; reducir los costos asociados con los materiales de instrucción o la entrega del programa; y aprovechar mejor el tiempo del maestro.

## **1.2 PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

**1.2.1 Descripción del Problema.** En la actualidad, las TIC en la educación tienen el potencial de convertirse en una opción pedagógica para las instituciones educativas y los docentes, al brindar una combinación de alfabetizaciones digitales<sup>(\*)</sup>, competencias y cualidades de aprendizaje significativo<sup>(\*\*)</sup>. Sin embargo, han encontrado que la mayor parte de la actividad de instrucción en el espacio de la tecnología educativa se ha concentrado en el mero uso de las TIC como instrumentos de comunicación y medios para consulta de tareas, no como herramientas pedagógicas. Los resultados de las investigaciones indican que “si bien existe un deseo fuerte por parte de las instituciones y los docentes para integrar las TIC en la educación, se encuentran con muchas barreras, como la falta de confianza, la falta de competencia y la falta de acceso a los recursos educativos digitales”<sup>9</sup>.

---

<sup>8</sup> MONROY VARGAS, Edgar Ricardo. Nuevos Retos Y Enfoques Para La Enseñanza De La Ingeniería Civil. Bogotá: Fundación Universitaria Agraria de Colombia UNIAGRARIA, 2015. p. 75

<sup>(\*)</sup> Permite, encontrar, evaluar, crear y comunicar información, requiriéndose para ello desarrollar habilidades cognitivas y técnicas, enfocándose en la resolución de problemas. Se basa no solo en el dominio de distintos medios y tecnologías, sino en el dominio de lenguajes expresivos, el dominio de formatos expresivos, el dominio de distintos escenarios y situaciones comunicativas, lo que va formando un entorno personal y social de aprendizaje

<sup>(\*\*)</sup> Proceso activo en el que el sujeto es el protagonista, al agregar y adaptar la nueva información a su conocimiento previo.

<sup>9</sup> BINGIMLAS, Khalid Abdullah. Barriers to the Successful Integration of ICT in Teaching and Learning Environments: A Review of the Literature. En: Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education. March, 2009. vol. 5, no 3, p. 235

Así mismo, se ha encontrado que la educación y pedagogía tradicional sigue siendo el predominante en las instituciones educativas, evidenciado principalmente en la forma como se imparten las clases y las herramientas didácticas que se usan como apoyo pedagógico, sin embargo, el tradicionalismo está generando ambientes y entornos de aprendizaje monótonos y poco atractivos para todos, pues el estudiante se centra en tomar notas pasivamente mientras el profesor habla, situación que no está generando un aprendizaje verdaderamente significativo, pues “la mayoría de los estudiantes son mejores aprendices cuando están envueltos en un reto de trabajar en resolver un problema y tienen las herramientas y la guía de un profesor. La forma más efectiva de aprendizaje es la activa”<sup>10</sup>.

Por otro lado, se tiene que el ritmo de vida actual, dificulta en muchas ocasiones a los estudiantes para que puedan pasar mucho tiempo en bibliotecas buscando información para su formación académica, en este sentido, Monrroy expone que “el problema de la educación en la actualidad no es dónde encontrar la información, sino cómo ofrecer acceso sin exclusiones a ella y, a la vez, aprender a seleccionarla, evaluarla, interpretarla y finalmente, usarla”<sup>11</sup>, por lo que hay que buscar alternativas que permitan tener acceso a diversos materiales pedagógicos que permitan construir un aprendizaje autónomo significativo y que se ajuste a las necesidades y alcance de los estudiantes.

Por otro lado, a pesar que se ha demostrado que las TIC son efectivas en el proceso de enseñanza – aprendizaje, sigue existiendo un desconocimiento de su potencial, pues hay quienes a pesar de usar las TIC, “no saben en qué colaboran para su formación, existe por tanto una distancia entre expectativas, deseos, realidades y esto debido principalmente a que los docentes no se han adaptado las tecnologías para hacer un uso significativo de éstas”<sup>12</sup>, y la falta de iniciativa en las instituciones para la incorporación asertiva de TIC y recursos educativos digitales, convirtiéndolas más que en herramientas pedagógicas, en pedagogías emergentes basadas en las tecnologías.

Dado lo anterior, se hace necesario analizar la manera en que se están usando e implementando las tecnologías de información y comunicación, así como los recursos educativos digitales en la Universidad Católica de Colombia y en particular en el programa de Ingeniería Civil, atendiendo especialmente las necesidades de implementar nuevas pedagogías para mejorar la calidad de los aprendizajes.

---

<sup>10</sup> BAENA JARAMILLO, María Paulina. La educación tradicional no resuelve problemas reales”: Frank Locker [en línea]. Bogotá: El Espectador [citado 25 agosto, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <https://www.elespectador.com/noticias/educacion/la-educacion-tradicional-no-resuelve-problemas-reales-frank-locker/>>

<sup>11</sup> MONROY VARGAS, op., cit., p. 75

<sup>12</sup> BRÄNDLE, G. Ponencia Acceso y gestión de los recursos digitales en las aulas. VII Simposio Las Sociedades ante el Reto Digital. OECC de la Universidad del Norte, en el marco de la Cátedra Europa [en línea]. Bogotá: Youtube [citado 25 agosto, 2020]. Disponible en Internet: <URL: [https://www.youtube.com/watch?v=90FDG0fs78&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?v=90FDG0fs78&feature=emb_logo)>



**1.2.2 Formulación del problema.** El desarrollo del trabajo pretende dar respuesta a la siguiente pregunta de investigación:

¿Cómo se han incorporado las tecnologías de información y comunicación TIC y los recursos educativos digitales en la enseñanza del programa de Ingeniería Civil de la Universidad Católica de Colombia?

### **1.3 OBJETIVOS**

**1.3.1 Objetivo general.** Analizar la incorporación de tecnologías de información y comunicación TIC y recursos educativos digitales en la enseñanza del programa de Ingeniería Civil de la Universidad Católica de Colombia.

#### **1.3.2 Objetivos específicos.**

- Revisar mediante análisis documental, el uso e incorporación de TIC y recursos educativos digitales en el ámbito universitario en Colombia.
- Caracterizar las TIC y recursos educativos digitales que se usan en el programa de Ingeniería Civil de la Universidad Católica de Colombia
- Identificar la percepción que tiene los estudiantes y docentes del programa de Ingeniería Civil sobre la incorporación de TIC y recursos educativos digitales en la enseñanza del programa de Ingeniería Civil.
- Proponer estrategias de mejora en la incorporación de TIC y RED para la enseñanza en el programa de Ingeniería Civil.

### **1.4 JUSTIFICACIÓN**

La presente investigación se realizó con el fin de tener un primer acercamiento sobre como la Universidad Católica de Colombia y en especial el programa de Ingeniería Civil, está haciendo uso de las TIC y los recursos educativos digitales como herramientas pedagógicas que permitan un aprendizaje autónomo y más eficiente en los estudiantes, esto teniendo en cuenta que, la alfabetización digital hoy por hoy es uno de los temas más relevantes en el ámbito educativo, siendo una nueva manera de desarrollar el proceso de enseñanza – aprendizaje y el aprendizaje autónomo, pues la alfabetización y competencia digital se basa no solo en el dominio de distintos medios y tecnologías, sino en el dominio de lenguajes y formatos expresivos, el dominio de distintos escenarios y situaciones comunicativas, lo que va formando un entorno personal y social de aprendizaje, en el que las personas deciden cómo, cuándo y dónde aprende y comparten dicho aprendizaje, permitiendo así que el desempeño de las universidades y sus programas académico tengan un plus adicional que mejore la calidad de la formación impartida.

Así mismo, con el desarrollo de esta investigación se quiere generar conciencia y aceptación en los actores de la comunidad educativa universitaria, sobre lo indispensable que se ha hecho día a día la incorporación de TIC y Recursos educativos Digitales como instrumentos con los cuales, de forma individual y colectiva, se generan entornos de enseñanza – aprendizaje colaborativos, sociales y especialmente responsables, pues el fin de las tecnologías en la educación es el de ser un medio que contribuya al mejoramiento de los procesos de enseñanza – aprendizaje, impulsando cambios pedagógicos, permitiendo, por un lado, que “los estudiantes desarrollen un ritmo de aprendizaje propio en el que potencialicen sus habilidades y competencias multitarea en la adquisición de conocimientos; mientras que, para los docentes, introducir la tecnología en el aula les permitirá mejorar e innovar su práctica docente, además de impulsar el trabajo colaborativo”<sup>13</sup>.

Finalmente, realizar investigaciones como ésta permite dar cuenta de cómo en la actualidad, la sociedad en general, la economía y especialmente la educación están girando alrededor de las tecnologías, lo que hace imperativo que los sistemas educativos se transformen, adelantándolas como herramientas en todos los procesos pedagógicos de enseñanza – aprendizaje tanto en el aula como fuera de ella, pues, se debe empezar a cambiar el modelo educativo de aprendizaje de contenido de memoria y preparación de exámenes a corto plazo, a un modelo educativo en el que, con ayuda de las tecnologías, se dé un aprendizaje profundo que prepare a los estudiantes para hacer parte de un mundo cambiante de manera exitosa; pues la educación de hoy exige que se preparen individuos que aporten sus habilidades y conocimientos al desarrollo socio económico y que vayan de la mano con el mundo y sus exigencias.

## **1.5 ALCANCES Y LIMITACIONES**

**1.5.1 alcance.** El alcance de la presente investigación es presentar el resultado de la recopilación de información documental y de la aplicación de instrumentos como entrevistas y encuestas sobre el uso actual de TIC y recursos educativos digitales en el programa de Ingeniería Civil de la Universidad Católica de Colombia; el análisis sobre la percepción de estudiantes y docentes en cuanto a su incorporación permanente en el proceso de enseñanza – aprendizaje del programa; así como estrategias de mejora en la incorporación de TIC y RED en el programa de Ingeniería Civil.

**1.5.2 Limitaciones.** Tiempo limitado para la recopilación de información debido a las dificultades de traslado y permanencia en las instalaciones de la universidad debido a la pandemia del Covid 19

---

<sup>13</sup> WORD ECONOMIC FORUM. The potential of technology to help close the skills gap [en línea]. New York: WEF [citado 25 agosto, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <https://widgets.weforum.org/nve-2015/chapter3.html>>

Participación de docentes y estudiantes en el trabajo de campo.

Dificultades tecnológicas para acceder a bases de datos y/o portales para recopilar información.

## **1.6 MARCO DE REFERENCIA**

### **1.6.1 Marco Teórico.**

**1.6.1.1 La sociedad de la información.** Es aquella en la que la información es la característica definitoria; ya que se destaca un aumento de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) como señal del surgimiento de ésta. “Se sugiere, a menudo implícitamente, que las TIC definen y crean la sociedad de la información, pero también contiene un componente espacial, que hace énfasis en las redes por las que fluye la información. Estas redes tienen efectos profundos en la organización del tiempo y el espacio, así como en otras relaciones, permitiendo la comunicación en tiempo real a escala planetaria”<sup>14</sup>.

Por otro lado, el Foro de la Sociedad de la Información de 1999, la concibió como “una sociedad del aprendizaje permanente, lo que significa que las fuentes de educación y la formación deben extenderse fuera de las instituciones educativas tradicionales hacia el hogar, la comunidad, las empresas y las colectividades sociales; por lo que las profesiones de la enseñanza necesitan ayuda para adaptarse a la nueva situación y aprovechar plenamente estas nuevas posibilidades”<sup>15</sup>.

Algunas de las características básicas de la sociedad de la información son las siguientes:

- Es global en principio, porque las fronteras geográficas no son reconocidas por el flujo de información.
- Exige y promueve claridad, precisión, honestidad y apertura, ya que una gran cantidad de información está disponible para todos los ciudadanos.
- Se rige por el conocimiento, la competencia y solo decisiones y acciones informadas. La gran cantidad de información y conocimiento disponible para los ciudadanos de la sociedad de la información proporciona un entorno en el que solo las personas informadas y competentes pueden sobrevivir como administradores y líderes de la sociedad.

---

<sup>14</sup> OXFORD UNIVERSITY PRESS. Sociedad de información [en línea]. New York: Oxford University [citado 8 septiembre, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <https://www.oxfordreference.com/view/10.1093/oi/authority.20110803100003718>>

<sup>15</sup> HUNG, Elías Said. Hacia el fomento de las TIC en el sector educativo en Colombia. Barranquilla: Universidad del Norte, 2015. p. 22

➤La sociedad de la información promueve la igualdad de oportunidades, es un hecho bien conocido desde hace mucho tiempo que "la información es poder". "El libre flujo de información en la sociedad de la información, por lo tanto, se traduce en una distribución equitativa del poder en esta sociedad. La disponibilidad de información para todos sin ninguna restricción, control o filtrado, brinda igualdad de oportunidades para todos los ciudadanos de la sociedad de la información"<sup>16</sup>.

Ahora bien, como ya se mencionó la sociedad de la información al relacionarse directamente con las tecnologías, implica cambios e impactos generados que afectan de una forma u otra los contextos educativos de manera estructural; la Unión Europea "otorga a la educación y a la formación un papel protagónico que garantiza y favorece el desarrollo de los pueblos, las oportunidades de educación de calidad, la equidad en pro de disminuir las brechas digitales"<sup>17</sup>.

Al respecto, Hung expone que "los escenarios dinámicos de la Educación del siglo XXI, respecto a los nuevos retos y perspectivas a las que se enfrentan los contextos escolares contemporáneos, hacen imprescindible considerar un acercamiento conceptual que permita fundamentar las transformaciones educativas generadas por la Sociedad de la Información, dando mayor relevancia al conocimiento como fuente de innovación, creación y desarrollo de tecnología intelectual"<sup>18</sup>, en este sentido, la TIC juegan un papel importante, convirtiéndose en parte integral de la configuración de "procesos educativos, entornos de enseñanza – aprendizaje no solo a nivel de contenidos, sino en el desarrollo de usuarios con capacidad de utilizar esta tecnología para su formación continua"<sup>19</sup>, por lo cual para comprender el papel de la TIC en la educación a continuación se contextualizan teóricamente.

**1.6.1.2 Tecnologías de Información y Comunicación TIC.** La tecnología de la información (TI) es el uso de computadoras para almacenar, recuperar, transmitir y manipular datos o información, en diferentes entornos (empresarial, educativo, social). El sistema de TI es generalmente un sistema de información, un sistema de comunicaciones o, más específicamente, un sistema informático, que incluye todo el hardware, software y equipo periférico, operado por un grupo limitado de usuarios. El término se usa comúnmente como "sinónimo de computadoras y redes de computadoras, pero también abarca otras tecnologías de distribución de información como la televisión y los teléfonos"<sup>20</sup>.

---

<sup>16</sup> ISAZADEH, Ayaz. Information Society: Concepts and Definitions. En: WSEAS Transactions on Systems .January, 2004. vol. 6, no. 3.

<sup>17</sup> UNESCO. Nuevas formas de aprender y enseñar. Seminario regional UNESCO [en línea]. Santiago de Chile: UNECO [citado 8 septiembre, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001160/116066sb.pdf>>

<sup>18</sup> HUNG, op. cit., p. 23

<sup>19</sup> ADELL, J. Tendencias de investigación en la sociedad de las tecnologías de la información. En: EDUTEC: Revista electrónica de tecnología educativa. junio, 1997, no. 7.

<sup>20</sup> EUROPEYOU. ¿Qué es la tecnología de la información y la comunicación? [en línea]. Madrid: La Empresa [citado 28 agosto, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <http://europeyou.eu/es/what-is-information-and-communication-technology/>>

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), son según el artículo 6 de la Ley 1341 de 2009, “el conjunto de recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios; que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión de información como: voz, datos, texto, video e imágenes”<sup>21</sup>.

Finalmente, Cabrero expone que “En líneas generales se puede decir que las nuevas tecnologías de la información y comunicación son las que giran en torno a tres medios básicos: la informática, la microelectrónica y las telecomunicaciones; pero giran, no sólo de forma aislada, sino lo que es más significativo de manera interactiva e interconexiónadas, lo que permite conseguir nuevas realidades comunicativas”<sup>22</sup>.

### **1.6.1.3 Componentes de las TIC.**

➤ Computación en la nube: el término se usa generalmente para describir los centros de datos disponibles para muchos usuarios en Internet. Las nubes grandes, predominantes en la actualidad, a menudo tienen funciones distribuidas en múltiples ubicaciones desde servidores centrales. Si la conexión con el usuario es relativamente cercana, se puede designar como servidor de borde. Las nubes pueden estar limitadas a una sola organización (nubes empresariales), estar disponibles para muchas organizaciones (nube pública) o una combinación de ambas (nube híbrida). La nube pública más grande es Amazon AWS.

➤ El software es un conjunto de instrucciones, datos o programas que se utilizan para operar computadoras y ejecutar tareas específicas. A diferencia del hardware, que describe los aspectos físicos de una computadora, software es un término genérico que se utiliza para referirse a aplicaciones, scripts y programas que se ejecutan en un dispositivo. El software puede considerarse como la parte variable de una computadora y el hardware como la parte invariable. El software a menudo se divide en software de aplicación, o programas descargados por el usuario que satisfacen un deseo o necesidad, y software de sistema, que incluye sistemas operativos y cualquier programa que admita software de aplicación.

➤ Hardware: en el contexto de la tecnología, se refiere a los elementos físicos que componen una computadora o sistema electrónico y todo lo demás involucrado que sea físicamente tangible. Esto incluye el monitor, el disco duro, la memoria y la CPU. El hardware funciona de la mano con el firmware y el software para hacer que una

---

<sup>21</sup> COLOMBIA. MINISTERIO DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN. Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) [en línea]. Bogotá: Mintic [citado 8 septiembre, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <https://mintic.gov.co/portal/inicio/5755:Tecnologias-de-la-Informacion-y-las-Comunicaciones-TIC>>

<sup>22</sup> CABERO, J. Impacto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en las organizaciones educativas. En Lorenzo, M. y otros (coords): Enfoques en la organización y dirección de instituciones educativas formales y no formales (pp. 197-206). Granada: Grupo Editorial Universitario, 1998

computadora funcione. El hardware es solo una parte de un sistema informático; también hay firmware, que está integrado en el hardware y lo controla directamente.

➤ Los datos digitales son datos que representan otras formas de datos utilizando sistemas de lenguaje de máquina específicos que pueden ser interpretados por diversas tecnologías. El más fundamental de estos sistemas es un sistema binario, que simplemente almacena información compleja de audio, video o texto en una serie de caracteres binarios, tradicionalmente unos y ceros, o valores «on» y «off».

➤ El acceso a Internet es el proceso de conexión a Internet mediante computadoras personales, portátiles o dispositivos móviles por parte de usuarios o empresas. El acceso a Internet está sujeto a tasas de señalización de datos y los usuarios pueden conectarse a diferentes velocidades de Internet. El acceso a Internet permite a las personas u organizaciones hacer uso de los servicios de Internet / servicios basados en la web. Internet comenzó a ganar popularidad con el acceso telefónico a Internet. En relativamente poco tiempo, las tecnologías de acceso a Internet cambiaron, proporcionando opciones más rápidas y confiables. Actualmente, las tecnologías de banda ancha como Internet por cable y ADSL son los métodos más utilizados para acceder a Internet. La velocidad, el costo, la confiabilidad y la disponibilidad del acceso a Internet dependen de la región, el proveedor de servicios de Internet y el tipo de conexión.

**1.6.1.4 Las TIC en la Educación.** El fin de las TIC en la educación es el de ser un medio que contribuya al mejoramiento de los procesos de enseñanza – aprendizaje, impulsando cambios pedagógicos, permitiendo, por un lado, que los estudiantes desarrollen un ritmo de aprendizaje propio en el que potencialicen sus habilidades y competencias multitarea en la adquisición de conocimientos; mientras que, para los docentes, introducir la tecnología en el aula les permitirá mejorar e innovar su práctica docente, además de impulsar el trabajo colaborativo.

Así mismo, los aspectos clave para recordar la importancia de las TIC en la educación los siguientes:

➤ E-learning o aprendizaje en línea: la presencia de las TIC en la educación permite nuevas formas de aprendizaje para estudiantes y profesores. El e-learning o el aprendizaje en línea se está volviendo cada vez más popular y con varios eventos sin precedentes que tienen lugar en la sociedad, esto no solo abre oportunidades para que las instituciones garanticen que los estudiantes tengan acceso a los materiales del plan de estudios mientras están en el aula, sino que también les permite asegurarse de que los estudiantes estén fuera del aula, donde puede aprender.

➤ Las TIC aportan inclusión: Los beneficios de las TIC en la educación son tales que los estudiantes en el aula pueden aprender del material curricular. Los estudiantes con necesidades especiales ya no están en desventaja, pues tendrían acceso a

material esencial y los estudiantes pueden utilizar herramientas TIC para sus propias necesidades educativas.

➤ Las TIC promueven habilidades de pensamiento de orden superior: una de las habilidades clave para el siglo XXI que incluye evaluar, planificar, monitorear y reflexionar, por nombrar algunas. El uso efectivo de las TIC en la educación exige habilidades tales como explicar y justificar su uso para producir soluciones a los problemas. Los estudiantes deben discutir, probar y conjeturar las diversas estrategias que usarán.

➤ Las TIC mejoran el aprendizaje de materias: el uso de las TIC en la educación agrega mucho valor a áreas clave de aprendizaje.

➤ El uso de las TIC desarrolla la alfabetización y la capacidad de las TIC: ambas son habilidades del siglo XXI que se desarrollan mejor mientras que las TIC permanecen transparentes en el contexto del aprendizaje de las materias. La mejor manera de desarrollar la capacidad de las TIC es proporcionarles actividades significativas, integradas en contextos específicos relacionados con el tema.

➤ El uso de las TIC fomenta la colaboración: las TIC, naturalmente, reúnen a los estudiantes donde pueden hablar y discutir lo que están haciendo por su trabajo y esto, a su vez, abre vías para la comunicación que conducen al desarrollo del lenguaje.

➤ El uso de las TIC motiva el aprendizaje: la demanda de nuevas tecnologías por parte de la sociedad no ha dejado fuera a los estudiantes y sus necesidades, ésta los anima y motiva a aprender en el aula.

➤ Las TIC en la educación mejoran el compromiso y la retención de conocimientos: cuando las TIC se integran en las lecciones, los estudiantes se involucran más en su trabajo. Esto se debe a que la tecnología ofrece diferentes oportunidades para hacerla más divertida y agradable en términos de enseñar las mismas cosas de diferentes maneras. Como consecuencia de este mayor compromiso, se dice que podrán retener el conocimiento de manera más efectiva y eficiente.

➤ El uso de las TIC permite una Instrucción de diferenciación efectiva con la tecnología: esto teniendo en cuenta que cada persona aprende de manera diferente a diferentes ritmos y estilos, y la tecnología brinda oportunidades para que esto suceda.

➤ TIC y desarrollo profesional docente: los docentes necesitan oportunidades específicas de desarrollo profesional a fin de aumentar su capacidad de utilizar las TIC para evaluaciones formativas del aprendizaje, instrucción individualizada, acceso a recursos en línea y para fomentar la interacción y la colaboración de los estudiantes. Tal capacitación en TIC debería positivamente influir en las actitudes

generales de los profesores hacia las TIC en el aula, pero también debe proporcionar una orientación específica sobre la enseñanza y el aprendizaje de las TIC dentro de cada disciplina.

➤ **Cultura digital y alfabetización digital:** las tecnologías informáticas y otros aspectos de la cultura digital han cambiado la forma en que las personas viven, trabajan, juegan y aprenden, impactando la construcción y distribución del conocimiento y el poder en todo el mundo. Graduados que están menos familiarizados con La cultura digital se encuentra cada vez más en desventaja en la economía nacional y mundial. La alfabetización digital, las habilidades para buscar, discernir y producir información, así como el uso crítico de los nuevos medios para la participación plena en la sociedad, se ha convertido en una consideración importante para los marcos curriculares<sup>23</sup>.

**1.6.1.5 Recursos Educativos Digitales.** Los materiales digitales se denominan Recursos Educativos cuando su diseño tiene una intencionalidad educativa, cuando apuntan al logro de un objetivo de aprendizaje y cuando su diseño responde a unas características didácticas apropiadas para el aprendizaje. Están hechos para: “informar sobre un tema, ayudar en la adquisición de un conocimiento, reforzar un aprendizaje, remediar una situación desfavorable, favorecer el desarrollo de una determinada competencia y evaluar conocimientos”<sup>24</sup>.

Los recursos educativos digitales son materiales compuestos por medios digitales y producidos con el fin de facilitar el desarrollo de las actividades de aprendizaje. Un material didáctico es adecuado para el aprendizaje si ayuda al aprendizaje de contenidos conceptuales, ayuda a adquirir habilidades procedimentales y ayuda a mejorar la persona en actitudes o valores.

A diferencia de los medios que tienen un soporte tangible como los libros, los documentos impresos, el cine y la TV, los medios digitales constituyen nuevas formas de representación multimedial (enriquecida con imagen, sonido y video digital), para cuya lectura se requiere de un computador, un dispositivo móvil y conexión a Internet.

**1.6.1.6 Ventajas de los Recursos Educativos Digitales.** Los recursos educativos digitales tienen cualidades que no tienen los recursos educativos tradicionales. No es lo mismo leer un texto impreso cuyo discurso fluye en forma lineal, que leer un texto digital escrito en formato hipertextual estructurado como una red de conexiones de bloques de información por los que el lector "navega" eligiendo rutas de lectura personalizadas para ampliar las fuentes de información de acuerdo con sus intereses y necesidades.

---

<sup>23</sup> ICTE SOLUTIONS AUSTRALIA. Why Schools Should Invest In ICT [en línea]. Sidney: ICTE [citado 28 agosto, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <https://www.ictesolutions.com.au/blog/why-schools-should-invest-in-ict/>>

<sup>24</sup> GARCIA, E. Materiales Educativos Digitales [en línea]. Bogotá: Blog Universia [citado 28 agosto, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <http://formacion.universiablblogs.net/2010/02/03/materiales-educativos-digitales/>>



Entre otras ventajas de los recursos educativos digitales están:

- Su potencial para motivar al estudiante a la lectura ofreciéndole nuevas formas de presentación multimedial, formatos animados y tutoriales para ilustrar procedimientos, videos y material audiovisual.
- Su capacidad para acercar al estudiante a la comprensión de procesos, mediante las simulaciones y laboratorios virtuales que representan situaciones reales o ficticias a las que no es posible tener acceso en el mundo real cercano. Las simulaciones son recursos digitales interactivos; son sistemas en los que el sujeto puede modificar con sus acciones la respuesta del emisor de información. Los sistemas interactivos le dan al estudiante un cierto grado de control sobre su proceso de aprendizaje.
- Facilitar el autoaprendizaje al ritmo del estudiante, dándole la oportunidad de acceder desde un computador y volver sobre los materiales de lectura y ejercitación cuantas veces lo requiera.
- Algunos recursos educativos digitales ofrecen la posibilidad de acceso abierto. Los autores tienen la potestad de conceder una forma de licencia Creative Commons a sus Recursos educativos que publican en la WEB, o de compartirlos con otros usuarios en espacios de la WEB 2.0 y en espacios orientados a generar redes sociales.

**1.6.1.7 Apoyo de los aprendizajes con Recursos Educativos Digitales.** El uso de las TIC en educación, implica la creación, búsqueda y selección de Recursos Educativos Digitales acorde con el nivel de desarrollo cognitivo deseado, a saber:

- Formación de conceptos: Los tutoriales, los hipertextos -documentos html- y los recursos audiovisuales –videos y animaciones–, permiten realizar actividades basadas en la exploración de información para adquirir y ampliar conocimientos básicos sobre un tema de estudio.
- Comprensión, asociación y consolidación de los aprendizajes: Los simuladores, las aplicaciones multimedia, los juegos educativos y las aplicaciones de ejercitación y práctica, permiten interactuar con el objeto de conocimiento para comprender procesos, desarrollar habilidades, relacionar e integrar el conocimiento. El docente que se dispone a apoyar su curso con Recursos Educativos Digitales tiene dos vías para allegar los componentes digitales necesarios: Búsqueda, evaluación y selección y producción propia y publicación
- Búsqueda de Recursos Digitales. Requiere conocer y aplicar estrategias de búsqueda y selección de información mediante criterios de valoración de la calidad de la información encontrada, de la pertinencia frente a los objetivos de aprendizaje y de las posibilidades de uso autorizadas por el autor mediante la licencia de uso

del material publicado en la red.

➤Producción de Recursos Educativos Digitales. Que un Recurso Educativo Digital sea multimedial, interactivo y de fácil acceso, no es garantía de que sea efectivo para el logro de aprendizajes significativos; es necesario que su proceso de producción se haga a partir de una reflexión pedagógica sobre cómo se aprende y que se construya aplicando métodos propuestos por la didáctica sobre cómo se enseña.

Para producir un Recurso Educativo Digital el docente debe “conocer ampliamente el tema que se tratará, saber plantear el objetivo de aprendizaje, saber definir los contenidos que los estudiantes deben aprender, saber definir los medios y procedimientos que facilitarán la aproximación de los estudiantes al objeto de estudio, (presentación de una situación problema, preguntas abiertas, elaboración de una hipótesis a comprobar por parte de un estudiante, etc.)”<sup>25</sup>.

Además, el proceso de producción de Recursos Educativos Digitales es un proceso que requiere seguir los pasos recomendados por los expertos en diseño instruccional, como los indicados en un modelo genérico como ADDIE que contempla cinco etapas: Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación.

➤Recursos Educativos Digitales Abiertos o de libre acceso. El proceso educativo es un proceso colectivo donde es necesario utilizar Recursos Educativos para analizar, discutir, asimilar, reformular, proponer y generar conocimiento que debe ser difundido en la comunidad académica, en bien de la sociedad y como retroalimentación a dicho proceso. Ya muchas instituciones educativas, sus docentes e investigadores producen y publican información y contenidos académicos en Internet accesibles a todo el público, cediendo algunos derechos de autor para que su producción pueda ser utilizada, adaptada y redistribuida en forma gratuita

Ante el aumento del número de instituciones que ofrecen materiales pedagógicos en forma gratuita o abierta a todo el público, la UNESCO organizó en 2002 el primer foro mundial sobre recursos educativos de libre acceso en el que se adoptó esta expresión formalmente, siendo catalogados como “materiales de enseñanza, aprendizaje o investigación que se encuentran en el dominio público o que han sido publicados con una licencia de propiedad intelectual que permite su utilización, adaptación y distribución gratuita”<sup>26</sup>.

---

<sup>25</sup> OSPINA, D. Contextualización de la didáctica en el diseño educativo. [en línea]. Bogotá: Aprende en línea [citado 28 agosto, 2020]. Disponible en Internet: <URL: [http://aprendeonline.udea.edu.co/lms/moodle/file.php/681/disenio\\_educativo/contextualizacion\\_didactica3.htm](http://aprendeonline.udea.edu.co/lms/moodle/file.php/681/disenio_educativo/contextualizacion_didactica3.htm)>

<sup>26</sup> UNESCO. Recursos educativos abiertos. . [en línea]. Bogotá: UNESCO [citado 28 agosto, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.unesco.org/new/es/communication-and-information/access-to-knowledge/open-educational-resources/>>

### 1.6.2 Marco conceptual.

➤ **Competencias digitales:** hacen referencia al saber hacer desde una interpretación contextual y estratégica del aprendizaje<sup>27</sup>, para ir más allá de solo saber cómo usar la tecnología y cómo funciona realmente, para llegar a dar vida al conocimiento a través de ésta.

➤ **Brecha digital:** la brecha digital, en el ámbito educativo, se usa para mostrar las desigualdades en el acceso físico a la tecnología, así como “los desequilibrios en los recursos y las habilidades necesarias para participar de manera efectiva como ciudadano digital”<sup>28</sup>, generando disparidades dramáticas en el éxito educativo. Así mismo, la brecha digital tiene tres facetas, por un lado, se tiene la brecha de uso concentrada en quienes tiene y no tienen acceso a las tecnologías; por otro lado, se tiene la brecha de uso, la cual se concentra en aquellos que tienen acceso, pero no usan las tecnologías y, finalmente, la brecha de calidad de uso, que hace referencia a las diferencias entre la participación de los que tienen acceso y los usuarios.

➤ **Herramientas pedagógicas:** Las herramientas pedagógicas están diseñadas para transmitir lecciones importantes y permitir que las personas mejoren su comprensión de un problema o empresa. Aunque, en cierto sentido, “estos son los objetivos de cualquier estudio exitoso de dinámica de sistemas, las herramientas pedagógicas se centran en la parte de enseñanza, no en el análisis de situaciones novedosas”<sup>29</sup>.

➤ **Aprendizaje mixto:** Las oportunidades de aprendizaje combinado incorporan oportunidades de aprendizaje tanto presenciales como en línea. El grado en que se lleva a cabo el aprendizaje en línea y la forma en que se integra en el plan de estudios puede variar de una escuela a otra. La estrategia de combinar el aprendizaje en línea con la instrucción basada en la escuela a menudo se utiliza para adaptarse a los diversos estilos de aprendizaje de los estudiantes y para permitirles trabajar antes o después de la escuela de formas que no son posibles con la instrucción en el aula convencional de tiempo completo. “El aprendizaje en línea tiene el potencial de mejorar la productividad educativa al acelerar el ritmo de aprendizaje, aprovechar el tiempo de aprendizaje fuera del horario escolar, reducir

---

<sup>27</sup> ACOSTA BARROS, L. El tratamiento de la información y competencia digital (TICD) en la enseñanza-aprendizaje de la historia en bachillerato. En: CATHARUM Revista de Ciencias y Humanidades del Instituto de Estudios Hispánicos de Canarias. Mayo, 2010, no. 11, p. 57

<sup>28</sup> MAHTO, R. What is the Digital Divide and how is it impacting the Education Sector? [en línea]. Bogotá: Medium [citado 30 agosto, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <https://medium.com/@learn.mirrorreview/what-is-the-digital-divide-and-how-is-it-impacting-the-education-sector-c4972f64ad65>>

<sup>29</sup> SYSTEM DYNAMICS. Herramientas pedagógicas [en línea]. Bogotá: La Empresa [citado 30 agosto, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <https://www.systemdynamics.org/pedagogical-tools#:~:text=Pedagogical%20tools%20are%20designed%20to,the%20analysis%20of%20novel%20situations.>>>

el costo de los materiales de instrucción y utilizar mejor el tiempo de los maestros”<sup>30</sup>.

➤ **Aulas invertidas:** el modelo de aula invertida, que incluye conferencias y prácticas en el hogar a través de instrucción guiada por computadora y actividades de aprendizaje interactivo en clase, puede permitir un plan de estudios ampliado.

➤ **Entorno virtual de aprendizaje:** es un espacio educativo alojado en la web, un “conjunto de herramientas informáticas que posibilitan la interacción didáctica de manera que el alumno pueda llevar a cabo las labores propias de la docencia como son conversar, leer documentos, realizar ejercicios, formular preguntas al docente, trabajar en equipo... etc. Todo ello de forma simulada sin que medie una interacción física entre docentes y alumnos”<sup>31</sup>.

➤ **Habilidades digitales:** capacidad de comprender y utilizar información en múltiples formatos de una amplia gama de fuentes cuando se presenta a través de computadoras. Implican el conocimiento y la capacidad para determinar las necesidades de información a partir de fuentes de tecnología digital, y para utilizar adecuadamente las herramientas e instalaciones digitales para ingresar, acceder, organizar, integrar y evaluar los recursos digitales, así como para construir nuevos conocimientos, crear expresiones mediáticas y comunicarse con otros. Las habilidades digitales “incluyen habilidades técnicas asociadas con la comprensión y el uso de sistemas, herramientas y aplicaciones digitales, así como habilidades de procesamiento de información, que son los cimientos cognitivos de la competencia digital”<sup>32</sup>.

➤ **Muestra estadística:** Una muestra estadística (o una muestra) es un subconjunto de elementos de la población estadística. El mejor resultado para un proceso estadístico sería estudiar a toda la población. Pero esto generalmente resulta imposible, ya sea porque supone un coste económico alto o porque requiere demasiado tiempo. Frente a la dificultad de hacer un censo (estudio de toda la población), se examina una muestra estadística que representará a la totalidad de los sujetos. Con los resultados obtenidos mediante la muestra, se intentará inferir las propiedades de todos los elementos, mediante la estadística inferencial. La muestra elegida debe ser representativa de la población. Las muestras tienen un nivel de confianza de la bondad con la que representan a todos los sujetos, generalmente del 95% o superior.

---

<sup>30</sup> E.U. DEPARTMENT OF EDUCATION. Use of Technology in Teaching and Learning [en línea]. Washington: EUDE [citado 30 agosto, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <https://www.ed.gov/oii-news/use-technology-teaching-and-learning#:~:text=Used%20to%20support%20both%20teaching,skills%3B%20increases%20student%20engagement%20and>>

<sup>31</sup> AULA 1. Qué es un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) [en línea]. Bogotá: La Empresa [citado 7 septiembre, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <https://www.aula1.com/entorno-virtual-aprendizaje-eva/>>

<sup>32</sup> REWIRED4TECHNOLOGY. Definition of Digital Skills [en línea]. Washington: La Empresa [citado 7 septiembre, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.rewired4technology.com/286/#:~:text=Digital%20skills%20involve%20the%20knowledge,media%20expressions%20and%20communicate%20with>>

➤ **Encuesta:** La encuesta es definida como una investigación realizada sobre una muestra de sujetos representativa de un colectivo más amplio, utilizando procedimientos estandarizados de interrogación con intención de obtener mediciones cuantitativas de una gran variedad de características objetivas y subjetivas de la población. Mediante la encuesta se obtienen datos de interés sociológico interrogando a los miembros de un colectivo o de una población. Como características fundamentales de una encuesta, Sierra Bravo destaca:

1. La encuesta es una observación no directa de los hechos sino por medio de lo que manifiestan los interesados.
2. Es un método preparado para la investigación.
3. Permite una aplicación masiva que mediante un sistema de muestreo pueda extenderse a una nación entera.
4. Hace posible que la investigación social llegue a los aspectos subjetivos de los miembros de la sociedad.

➤ **Instrumentos para la recolección de información.** Entre los instrumentos más utilizados se encuentran el cuestionario y las escalas de actitudes, los cuales están compuestos por un conjunto de preguntas con respecto a las variables que están sujetas a medición, y que son elaborados teniendo en cuenta los objetivos de la investigación.

➤ **Escala de Actitud:** Una escala de actitud La escala es una técnica utilizada para medir las respuestas cualitativas de los encuestados, como las relacionadas con sus sentimientos, percepción, gustos, disgustos, intereses y preferencias, teniendo en cuenta que la actitud es el resultado de una serie de factores externos e internos.

Por lo anterior, una escala de actitud es un instrumento que permite medir el nivel de inclinación de los individuos hacia algo a través de dos aspectos importantes: “dirección (positiva/negativa, a favor o en contra) e Intensidad (fuerza del sentimiento)”<sup>33</sup>.

En este sentido una de las escalas de medición de actitud es la escala Likert, son de tipo ordinal, permiten clasificar las actitudes indicando un grado de acuerdo y desacuerdo con cada una de una serie de afirmaciones.

---

<sup>33</sup> CEPEDA, Héctor. Aprende qué es una escala de actitud y mejora tus investigaciones [en línea]. Bogotá: Questionpro [citado 20 septiembre 2020]. Disponible en Internet: <URL: <https://www.questionpro.com/blog/es/escala-de-actitud/#:~:text=Una%20vez%20que%20entendemos%20los,ahora%20podemos%20otorgarle%20un%20valor>>

### 1.6.3 Marco legal.

➤ Ley 1341 de 2009: Por la cual se definen Principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones -TIC-, se crea la Agencia Nacional del Espectro y se dictan otras disposiciones. Así mismo la ley busca darle a Colombia un marco normativo para el desarrollo del sector de Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC), promueve el acceso y uso de las TIC a través de la masificación, garantiza la libre competencia, el uso eficiente de la infraestructura y el espectro, y en especial, fortalece la protección de los derechos de los usuarios.

Está misma ley en su artículo 39 establece que el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) coordinará la articulación del Plan de TIC con el Plan de Educación traduciéndose en un apoyo del MinTIC al Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN) para:

✓ Fomentar el emprendimiento en TIC desde los establecimientos educativos con alto contenido en innovación.

✓ Poner en marcha un sistema nacional de alfabetización digital.

✓ Capacitar en TIC a docentes de todos los niveles.

✓ Incluir la cátedra de TIC en todo el sistema educativo desde la infancia.

➤ Ley 30 de diciembre 28 de 1992, en su Artículo 31 establece que el gobierno nacional debe fomentar la producción del conocimiento y el acceso del país al dominio de la ciencia, la tecnología y la cultura.

➤ Ley 1955 de 2019, por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022, en el cual, existe un Pacto por la transformación digital de Colombia, El programa Conexión Total garantiza la disponibilidad, sostenibilidad y la calidad del servicio de conectividad de las Sedes Educativas Oficiales.

➤ Resolución 2343 De junio 5 de 1996, Por la cual se adopta un diseño de lineamientos generales de los procesos curriculares del servicio público educativo y se establecen los indicadores de logros curriculares para la educación formal. En su artículo 16 define los lineamientos para el ejercicio de la autonomía curricular, el numeral 4 establece la adopción de método de enseñanza debe tener en cuenta la experiencia pedagógica de la institución educativa y de otras experiencias que pudieran integrarse en el respectivo Proyecto Educativo Institucional para lo cual se consultarán las innovaciones, los desarrollos metodológicos, los recursos pedagógicos y las tecnología que puedan ser aplicadas creativamente en los procesos formativos que adelanta la institución.

➤ Programa Nacional de Innovación Educativa con Uso de TIC, del Ministerio de Educación Nacional, el cual propone el programa estratégico para la competitividad: Ruta de apropiación de TIC en el Desarrollo Profesional Docente

➤ Competencias TIC para el desarrollo profesional docente e innovación educativa con uso de nuevas tecnologías.

➤ PEI Universidad Católica de Colombia. El cual se destacar la importancia de la tecnología como recurso al servicio de la persona y la comunidad. Además de promover el fortalecimiento de talento humano para la investigación y el desarrollo de proyectos de investigación tendientes a la producción de servicios tecnológicos y de extensión, disponiendo de sistemas de comunicación; gestión de sistemas de información científica y tecnológica (centros de documentación, bibliotecas, redes y bancos de proyectos).

PEP Programa de Ingeniería Civil Universidad Católica de Colombia: el cual establece que en sus estrategias pedagógicas para la formación se debe hacer uso de las tecnologías de información como Internet, correo electrónico, videoconferencia, multimedia y software educativo, entre otras.

**1.6.4 Estado del arte.** En el marco de la integración de las TIC y los recursos educativos digitales en la educación superior se encuentran estudios que muestran resultados interesantes como los que se muestran a continuación:

➤ Use of Information and Communication Technology for Teaching and Learning in Ghanaian Universities: Case of University of Cape Coast<sup>34</sup>.

Este estudio, empleó el diseño del estudio de caso, tomó una muestra de 237 encuestados que comprendían 37 profesores y 200 estudiantes de pregrado utilizando múltiples procedimientos de muestreo. Se utilizaron instrumentos de encuesta para recopilar datos de la Universidad de Cape Coast de Ghana para determinar el uso de las TIC en la universidad. Los resultados del estudio mostraron que la universidad proporciona algunos recursos de enseñanza y aprendizaje de las TIC a pesar de que estos recursos no son adecuados. También mostró que los conocimientos y habilidades previos de los profesores en TIC predecían mejor el grado de integración de las mismas (por parte de los profesores) en el proceso de enseñanza. Finalmente, el estudio reveló que existe una relación positiva y significativa entre los cursos relacionados con las TIC y las competencias de los estudiantes en tecnologías. Los hallazgos sugieren que, por parte de los estudiantes, las TIC los están ayudando a mejorar sus habilidades y conocimientos, ya que éstas proporcionan materiales de enseñanza y aprendizaje programados,

---

<sup>34</sup> EDUAFO EDUMADZE, John Kwame y AKWESI, Anthony. Use of Information and Communication Technology for Teaching and Learning in Ghanaian Universities: Case of University of Cape Coast. En: International Journal of Computing Academic Research (IJCAR). December, 2013. vol 2, no. 6, p. 266

que dan al alumno o al profesor elementos de una asignatura en orden secuencial. Estos materiales brindan retroalimentación inmediata tanto al maestro como al alumno.

➤ The Application of Information and Communication Technologies (ICT) and its Relationship with Improvement in Teaching and Learning<sup>35</sup>

Este estudio investiga la influencia de la tecnología involucrada en la enseñanza y el aprendizaje. Para la recogida de información se utilizó un cuestionario de seis apartados (datos personales, conocimientos de software, habilidades y actitudes, ambiente universitario y autoconfianza). Algunos de los resultados muestran por ejemplo que, las universidades y las organizaciones han invertido suficiente dinero para comprar tecnología moderna de la información y la comunicación, pero, aunque se puede acceder a las TIC, todavía no las están empleando de manera eficaz en sus programas educativos y de enseñanza. Por otro lado, muchos profesores no se resisten a la necesidad de la aplicación de las TIC, pero la variedad de presiones organizativas, administrativas, educativas y personales a menudo les impide emplearlas, también señalaron que el contenido curricular y la falta de apoyo pueden ser obstáculos frente a la aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación.

➤ La brecha digital universitaria: la apropiación de las TIC en estudiantes de educación superior en Bogotá (Colombia)<sup>36</sup>

Este estudio exploratorio buscó proponer y validar formas de evaluación de tal fenómeno en la educación superior, a partir de la construcción de un modelo y metodología integral que atienda a las condiciones de contexto, en adición a la medición de elementos de acceso y motivación de uso ya utilizadas en investigaciones anteriores. Se trabajó con estudiantes de tres Universidades de Bogotá para obtener indicios con respecto al comportamiento del fenómeno. 566 encuestas fueron administradas en cuatro fases para probar las variables propuestas por el modelo. Los resultados muestran que las variables se relacionan de manera encadenada y escalonada; la relación más fuerte se dio entre educación, actitud frente a las TIC y su aplicación. Aun cuando los estudiantes encuestados tienen condiciones óptimas de acceso y formación, no se encontró una relación fuerte con la percepción de impacto productivo; esto puede deberse a una apropiación superficial de las TIC producto de un contexto extraño a sus condiciones de origen (industrialismo, innovación), educación de calidad pobre y economías no centradas en I+D.

---

<sup>35</sup> AHMADI, Saeed; KESHAVARZI, Abdollah y FOROUTAN, Moein. The Application of Information and Communication Technologies (ICT) and its Relationship with Improvement in Teaching and Learning. En: Procedia - Social and Behavioral Sciences. March, 2011. no. 28, p. 475

<sup>36</sup> BERRÍO ZAPATA, Cristian y ROJAS HERNÁNDEZ, Hernando. La brecha digital universitaria: la apropiación de las TIC en estudiantes de educación superior en Bogotá (Colombia). Comunicar Revista Científica de Educomunicación. Febrero, 2014 Vol. XXII, no. 43



➤The Use of Digital Resources in Civil Engineering Education: Enhancing Student Learning and Achieving Accreditation Criteria<sup>37</sup>

Este artículo describe la integración exitosa y generalizada de los recursos digitales en la enseñanza de pregrado de ingeniería civil en la Universidad Nacional de Irlanda, Galway. Se utilizan varios tipos de recursos digitales, que incluyen animaciones, videos, software de diseño y estudios de casos. El edificio de ingeniería recién terminado es en sí mismo un recurso digital, Diseñado como un laboratorio viviente, la estructura del edificio, los sistemas de energía y el entorno interno están fuertemente instrumentados y los conjuntos de datos estructurales, ambientales y energéticos se utilizan como herramientas de enseñanza.

La investigación muestra por ejemplo que, la tecnología se ha integrado con éxito en la enseñanza de la hidráulica elemental para facilitar la instrucción entre pares, explicándose de la siguiente manera: se explica a la clase un concepto particular de ingeniería hidráulica, a continuación, el profesor plantea una "pregunta de concepto" destinada a establecer la comprensión del concepto por parte del alumno.

Los estudiantes tienen dos oportunidades para responder preguntas sobre conceptos; el primero sin ninguna discusión entre pares, y el segundo después de la discusión entre pares. Durante las discusiones de pares en grupos pequeños, los estudiantes que entienden correctamente el concepto pueden enseñar a los que no lo entienden; de esta manera, se lleva a cabo la instrucción entre pares. Las preguntas conceptuales se desarrollaron en MS PowerPoint y están disponibles para descargar desde el Repositorio Nacional de Aprendizaje Digital (NDLR) (<http://hdl.handle.net/10633/38558>). El uso de preguntas conceptuales e instrucción entre pares ayuda a mejorar la comprensión de los estudiantes de los principios fundamentales de la ingeniería hidráulica y, por lo tanto, asegura que los estudiantes logren los resultados del programa según los criterios de acreditación

Por otro lado, muestra que, en el módulo de gestión de proyectos de cuarto año digital, las preguntas de opción múltiple, que se utilizan ampliamente como una herramienta de aprendizaje para mejorar la comprensión de una amplia gama de conceptos y teorías. De los grandes grupos de preguntas que se han desarrollado, los estudiantes reciben una selección aleatoria. Para fomentar el aprendizaje, antes de completar un cuestionario para obtener una nota calificada, se permite y se anima a los estudiantes a hacer varios intentos en cada cuestionario. De esta manera, obtienen retroalimentación instantánea sobre qué preguntas respondieron correctamente, lo que les ayuda a medir y mejorar su nivel de comprensión del tema en consideración. Los cuestionarios en línea descritos generalmente evalúan la comprensión de los estudiantes de los principios básicos de la ingeniería y la gestión

---

<sup>37</sup> NASH, S.; MCCABE, B.A.; GOGGINS, J. y HEALY, M.G. The Use of Digital Resources in Civil Engineering Education: Enhancing Student Learning and Achieving Accreditation Criteria. NDLR Research Symposium (pp.9-32)Publisher: Cambridge Scholars Publishing, 2012.

de proyectos.

En conclusión, se muestra que los recursos educativos digitales están ayudando a los profesores y estudiantes a lograr los resultados del programa de una manera que los métodos de enseñanza tradicionales no pueden. Además, están facilitando una experiencia de aprendizaje más interactiva y atractiva para los estudiantes dentro y, en algunos casos, incluso fuera del aula.

## 1.7 METODOLOGÍA

La presente investigación será de tipo descriptiva, la cual busca especificar las propiedades, características y/o perfiles de personas, grupos, procesos, objetos o fenómenos sometidos a un análisis, así mismo pretende “pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren”<sup>38</sup>, en este caso se analizará variables relacionadas con las TIC y los recursos educativos digitales y su uso en Universidades, con el fin de identificar el nivel de uso que se hace de éstos así como la percepción sobre su incorporación en los procesos de enseñanza aprendizaje.

Así mismo, la investigación tendrá un enfoque cuantitativo ya que se realizarán mediciones de las variables del estudio; igualmente tendrá un enfoque cualitativo ya que se analizarán y tendrán en cuenta datos teóricos sobre el tema de estudio. Finalmente, la investigación tendrá un carácter propositivo, ya que parte de un diagnóstico, establece metas y se diseñan estrategias para alcanzarlas

### 1.7.1 Fuentes de Información.

**1.7.1.1 Fuentes Primarias.** Las fuentes primarias de información será la aplicación de instrumentos como entrevistas y encuestas

**1.7.1.2 Fuentes Secundarias.** Se utilizarán documentos como libros artículos e informes sobre sistemas TIC en el ámbito educativo, así como trabajos de grado relacionados con el tema.

## 1.8 DISEÑO METODOLÓGICO

➤**Primera Fase:** En esta etapa se recopilará y analizará información relacionada con las TIC y los recursos educativos digitales en el ámbito educativo universitario en Colombia, mediante revisión documental.

Así mismo se hará una caracterización de los tipos de TIC y RED que son más usados y su valor como herramientas pedagógicas.

---

<sup>38</sup> HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto; FERNÁNDEZ COLLADO, Carlos y BAPTISTA LUCIO, Pilar. Metodología de la investigación. 5 ed. México: Mc Graw Hill, 2010. p. 546

➤ **Segunda Fase.** En esta etapa se hará una recopilación y descripción de los tipos de TIC y RED que se usan en la Universidad Católica de Colombia y en el Programa de Ingeniería Civil.

Así mismo, se realizarán encuestas a docentes y estudiantes sobre el uso actual de TIC y RED en el ámbito personal individual y en los procesos de enseñanza – aprendizaje.

➤ **Tercera Fase.** En esta etapa se realizará el análisis de los resultados de la aplicación de instrumentos determinando la percepción que tienen los docentes y estudiantes sobre la incorporación de TIC y RED en la enseñanza del programa.

➤ **Cuarta fase.** Se elaborará una propuesta con estrategias para la incorporación de TIC y RED que puedan contribuir con el proceso de enseñanza aprendizaje de las diferentes asignaturas del programa de Ingeniería Civil de la Universidad Católica de Colombia.

Presentación de conclusiones y recomendaciones finales.

## **2. USO E INCORPORACIÓN DE TIC Y RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES EN EL ÁMBITO UNIVERSITARIO EN COLOMBIA**

### **2.1 EVOLUCIÓN DE LAS TIC EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR COLOMBIANA**

El sector de la educación es un punto de inflexión para el cambio social, según Berrio y Rojas<sup>39</sup> porque la educación tiene como propósito el desarrollo de habilidades genéricas que serán la base para el desarrollo de habilidades distintivas en las personas. En este sentido, la alfabetización informática en la que se relaciona el uso de TIC es considerada como una competencia genérica, con alto nivel de apropiación en las universidades.

En este sentido, el uso de las TIC en la educación superior en Colombia ha evolucionado, evidenciándose desde el año 2001 un crecimiento constante y rápido en cuanto al uso y dotación de TIC en universidades, acogiendo a la política sobre la apropiación de las TIC en la educación superior del gobierno nacional, al plan maestro digital denominado “Agenda Conectividad”, la política educativa “Revolución Educativa” del Ministerio de Educación Nacional de Colombia y el Sistema Nacional de Innovación Educativa con Uso de TIC, como una prioridad estratégica, siguiendo de esta manera, la tendencia internacional de la construcción de políticas de TIC y educación virtual en el nivel superior.

Lo anterior, basados en los resultados de varios estudios e informes en los que se han destacado las oportunidades y los beneficios potenciales de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para mejorar la calidad de la educación a nivel general y en especial a nivel superior (Universitaria), pues según la UNESCO “las TIC son vistas como una herramienta importante para la construcción de sociedades del conocimiento”<sup>40</sup> en las que se repiensen y rediseñan los sistemas y procesos educativos, conduciendo así a mejorar la calidad de los mismos, según la Comisión Europea porque “se mejora la calidad del aprendizaje facilitando el acceso a recursos y servicios, así como el intercambio y la colaboración a distancia”<sup>41</sup>.

Al respecto, el acuerdo por lo Superior 2034 de ha señalado que el uso de las TIC y sus derivados integrados en los procesos de formación ayuda a:

- Fortalecer nuevos ambientes de aprendizaje para modalidades de formación a distancia y virtual, eliminando barreras de acceso a la Educación Superior asociadas a la movilidad y a su vez, a aquellas vinculadas a la discapacidad o vulnerabilidad.

---

<sup>39</sup> BERRÍO ZAPATA, Cristian y ROJAS, Hernando. The Digital Divide in the University: The Appropriation of ICT in Higher Education Students from Bogota, Colombia. En: Comunicar. Febrero –marzo, 2014. Vol. 22, no. 43, p. 136.

<sup>40</sup> SANGRÀ, Albert y GONZÁLEZ SANMAMED, Mercedes. The role of information and communication technologies in improving teaching and learning processes in primary and secondary schools. En: ALT-J Research in Learning Technology. December, 2010. vol. 18, no. 3, p. 207

<sup>41</sup> *Ibid.*, p. 207

- Fortalecer procesos investigativos asociados a la recolección de datos y sistematización de la información, en aras de obtención efectiva de resultados
- Disminuir las brechas en cuanto acceso al conocimiento relacionado con la investigación.
- Fomentar por parte de las Instituciones Educativas Superiores IES las capacitaciones en cuanto al uso de las TIC con fines académicos, investigativos y de construcción colectiva del conocimiento.
- Promover mayor inversión para la adquisición hardware y software, así como los medios necesarios para la apropiación de las TIC<sup>42</sup>.

Ahora bien, desde el comienzo las universidades han tenido el liderazgo en cuanto a la incorporación de infraestructura TIC y RED, sin embargo, en primera instancia han “privilegiado el desarrollo de capacidades tecnológicas instrumentales y operativas en lugar de las habilidades creativas”<sup>43</sup>, es decir, se proporcionan las herramientas pero no se fomenta una apropiación estratégica, convirtiendo a las TIC en dispositivos para usos básicos y no en un impulsor de la gestión de la información, el conocimiento y la innovación; reflejándose esto en la incorporación de equipos para el uso de los estudiantes y docentes como equipos de cómputo, acceso a internet, equipos de reproducción, software especializados, repositorios y bases de datos para el acceso a revistas, correos institucionales; es decir, usando las TIC como medios de comunicación, canales de comunicación, instrumentos de procesamiento de datos e información, gestión administrativa y académica, fuente de recursos y medios lúdicos, dejando un poco rezagadas otras funcionalidades más recientes de las TIC y los RED como “el intercambio de conocimiento y experiencias, desarrollo cognitivo, capacidad de entendimiento, desarrollo de la lógica y el favorecimiento del proceso del aprendizaje significativo en los estudiantes”<sup>44</sup>.

Pese a lo anterior, en los últimos años, la evolución en la apropiación y uso de las TIC y los RED en la educación superior en Colombia se ha orientado hacia los procesos de enseñanza – aprendizaje como respuesta a las exigencias del mundo moderno, no solo en materia educativa sino en desarrollo socio económico, en el que, la educación juega un papel importante, por lo que el Plan Decenal de Educación 2006-2016, planteo claramente “la importancia de las TIC en la revolución educativa como elemento clave, específicamente en el fortalecimiento de los procesos pedagógicos, en la transversalidad curricular y apoyo para la investigación

---

<sup>42</sup> KMP CONSULTING. Propuesta mejoramiento estructura conceptual del sistema nacional de información de la educación superior (SNIES). Bogotá: Ministerio de Educación, 2016. p. 44

<sup>43</sup> BERRÍO ZAPATA y ROJAS, Op. cit., p. 140

<sup>44</sup> GÓMEZ GALLARDO, Luz Marina y MACEDO BULEJE, Julio César. Importancia de las TIC en la educación básica regular [en línea]. Bogotá: EDUCREA [citado 2 octubre, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <https://educrea.cl/importancia-de-las-tic-en-la-educacion-basica-regular/#:~:text=Las%20TICs%20son%20la%20innovaci%C3%B3n,biblioteca%20ni%20con%20material%20did%C3%A1ctico.>>

pedagógica”<sup>45</sup>.

Al respecto, estudios han conducido a determinar nuevas implicaciones que ha tenido la apropiación de las TIC en la educación superior, destacándose por ejemplo las siguientes:

- El Internet como herramienta de aprendizaje categorizándose en tres grandes áreas: como herramienta para desarrollar actividades de formación en las instituciones de educación superior en forma de actividad complementaria, como forma de facilitar el contacto personal y por tanto la interacción entre las personas, y como recurso para ampliar el acceso a contenidos y servicios.
- Las TIC y RED como mecanismo para el desarrollo del aprendizaje colaborativo, creando un vínculo entre éste y las TIC, revelando posibilidades más fuertes centradas en la manera cómo los estudiantes se organizan para desarrollar el aprendizaje colaborativo en un entorno virtual y cómo este entorno debería diseñarse mejor, de manera tal que el aprendizaje y la generación de conocimiento llegue desde diferentes direcciones.
- Desarrollo del aprendizaje desde comunidades virtuales, este aspecto señala como las TIC pueden ayudar a construir comunidades de aprendizaje reales en el ciberespacio convirtiéndose en una comunidad de práctica y una herramienta óptima para lograr metas personales y profesionales, así como un mecanismo para construir y compartir nuevos conocimientos.
- Las TIC y los RED como generadores de cambio en los roles de los actores de los procesos de enseñanza y aprendizaje, como miembros de una comunidad virtual en donde los estudiantes deben adoptar un rol activo en el aprendizaje autónomo y el docente debe adoptar el rol de facilitador y guía en el desarrollo de dicho aprendizaje.

Como se puede observar, tanto las políticas públicas colombianas, como las investigaciones desarrolladas entorno a las tecnologías en la educación, han conducido a la necesidad de incorporar las TIC y los RED no solo como herramientas didácticas sino como mecanismos pedagógicos que permitan el mejoramiento de la calidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje, así como en los mecanismos de evaluación, creando interés en las universidades para que todos sus actores se apropien de las TIC y los RED, generando “estrategias pedagógicas y cambios metodológicos en la docencia universitaria y en el desarrollo de sus programas, aclarando que la diferencia es la gran capacidad educativa y cultural al utilizarlas, y que su éxito depende del recurso tecnológico existente pero

---

<sup>45</sup> CHONA RODRÍGUEZ, Ivama Luz. Las TIC en la educación superior en Colombia [en línea]. Bogotá: Grupo EMAR [citado 2 octubre, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <https://racionalidadltda.wordpress.com/2015/10/26/las-tic-en-la-educacion-superior-en-colombia/>>

principalmente del compromiso institucional y del docente para ejecutarlas”<sup>46</sup>.

## **2.2 USO DE TIC Y RED EN UNIVERSIDADES COLOMBIANAS**

Teniendo en cuenta lo analizado anteriormente, a continuación, se hace un recuento de algunos de los avances más significativos entorno a la apropiación y uso de las TIC y los RED en las universidades colombianas que tienen el programa de Ingeniería Civil; no antes sin destacar que la mayoría de las instituciones de educación superior mantienen el uso de las TIC a nivel básico, a través de plataformas web y repositorios institucionales, pero algunas universidades han dado un paso más hacia la consolidación de la innovación tecnológica en sus modelos pedagógicos, teniendo en cuenta que:

La producción y gestión de los contenidos educativos digitales, el cual se constituye en un aspecto que, además de considerarse de orden estratégico, tiene mucha relevancia, pues a través de éste, se contribuye a cerrar la brecha de acceso a la información, promover el acceso público y abierto al conocimiento; desarrollar capacidades nacionales para la producción, fortalecer los marcos de colaboración y cooperación para producción y gestión de contenidos educativos; consolidar la oferta nacional de contenidos educativos digitales y desarrollar la capacidad de acceso, uso y reutilización de los mismos por parte de las comunidades educativas<sup>47</sup>.

**2.2.1 Universidad de los Andes.** Institución en la cual desde el año 2003 se implementó una estrategia institucional de incorporación de TIC en los procesos educativos del aula llegando hasta la definición de políticas organizativas e institucionales. La estrategia se basa en una metodología de acompañamiento diseñada por LIDIE (Laboratorio de Investigación y Desarrollo sobre Informática y Educación de la Universidad de los Andes), considerando aspectos pedagógicos, tecnológicos y de evaluación. Se implementó en tres fases: Fase Piloto, Fase de Expansión y la Fase de Apropiación institucional, tiene una estructura interna, que implica sensibilización, acompañamiento en la construcción del AVA, formación, investigación, soporte – mantenimiento y mejoramiento continuo. Esta experiencia muestra “la incorporación de TIC en los procesos docentes y se encuentra en pleno desarrollo, destacándose que esta estrategia se ha implementado de abajo hacia arriba (aula-institución), en simultánea con estrategias que vayan de arriba hacia abajo (políticas institucionales-aula). Girando en torno a la búsqueda de formas novedosas de estructurar la interacción entre profesor – estudiante – contenidos”<sup>48</sup>.

---

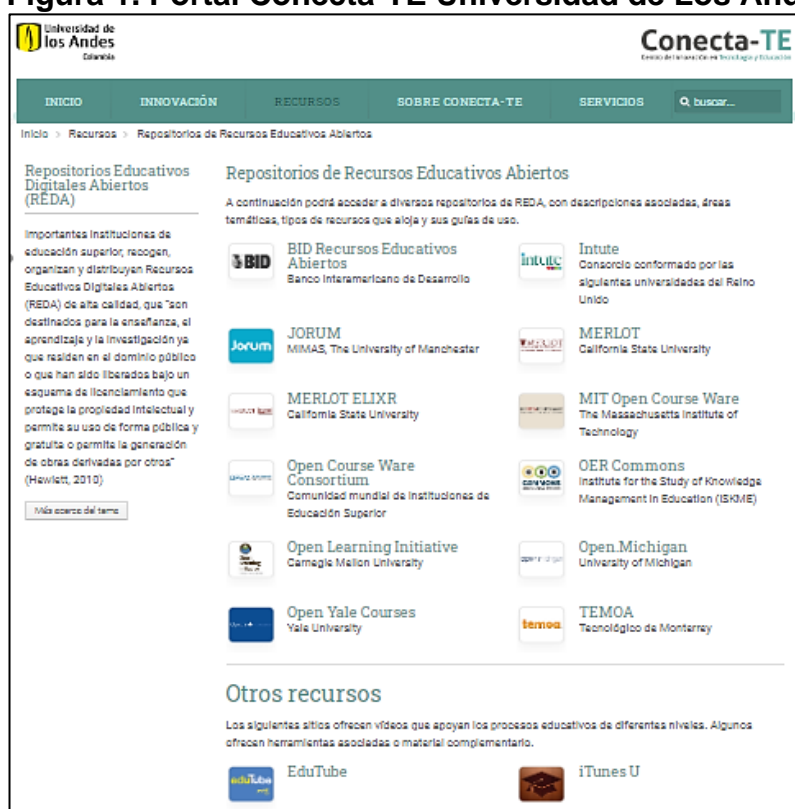
<sup>46</sup> CHONA RODRÍGUEZ, Ivama Luz. Las TIC en la educación superior en Colombia [en línea]. Bogotá: Grupo EMAR [citado 2 octubre, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <https://racionalidadltda.wordpress.com/2015/10/26/las-tic-en-la-educacion-superior-en-colombia/>>

<sup>47</sup> COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Recursos Educativos Digitales Abiertos. Bogotá: Oficina de Innovación Educativa con Uso de Nuevas Tecnologías, 2012. p. 19.

<sup>48</sup> CHONA RODRÍGUEZ, Ivama Luz. Experiencia del uso de las TIC en universidades colombianas [en línea]. Bogotá: Grupo EMAR [citado 2 octubre, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <https://racionalidadltda.wordpress.com/2015/11/11/experiencia-del-uso-de-las-tic-en-universidades-colombianas/>>

Por otro lado, la Universidad empezó a desarrollar desde el año 2016 el diseño de programas de posgrado en modalidad blended Learning (Aprendizaje semipresencial) y la plataforma Conecta-TE<sup>49</sup>, la cual apoya los procesos de cambio en la enseñanza – aprendizaje de manera colaborativa con diferentes actores de la comunidad académica, al diseñar y poner en marcha prácticas pedagógicas, programas y cursos desde un enfoque constructivista y el mejor aprovechamiento de las oportunidades que ofrecen las TIC, para “potenciar las siguientes capacidades: Autonomía: en donde los estudiantes son los agentes de su proceso de aprendizaje; Flexibilidad: los estudiantes aprenden de múltiples formas y a ritmos diferentes y la Interacción: el aprendizaje se da en interacción y colaboración con otros”<sup>50</sup> (véase la Figura 1).

**Figura 1. Portal Conecta-TE Universidad de Los Andes**



Fuente. CONECTA-TE CENTRO DE INNOVACIÓN EN TECNOLOGÍA Y EDUCACIÓN. Repositorios de Recursos Educativos Abiertos [en línea]. Bogotá: Universidad de los Andes [citado 20 octubre, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <https://conectate.uniandes.edu.co/index.php/recursos/repositorios-de-recursos-educativos-abiertos>>

<sup>49</sup> GALVIS, Álvaro H. y DUART, Josep M. Uso transformador de tecnologías digitales en educación superior. Bogotá: Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia y RedUnete, 2020. p. 192

<sup>50</sup> CONECTA-TE CENTRO DE INNOVACIÓN EN TECNOLOGÍA Y EDUCACIÓN. ¿Qué es Conecta-TE? [en línea]. Bogotá: Universidad de los Andes [citado 20 octubre, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <https://conectate.uniandes.edu.co/index.php/sobre-conecta-te/conecta-te>>



**2.2.2 Universidad de Antioquia.** La experiencia llevada a cabo por esta universidad integra las TIC y los RED a sus procesos de docencia, investigación y extensión, su objetivo es mejorar la calidad de éstos mediante la innovación en su proyecto educativo con el adecuado uso de las tecnologías, por tanto, desde 2006 creó el Programa de Integración de Tecnologías a la Docencia orientado a la “investigación, formación de profesores, producción de materiales educativos virtuales y acompañamiento a distintas dependencias en la realización de proyectos innovadores que utilizan tecnologías”<sup>51</sup>, así mismo, implementa Planes de Acción o Proyectos Educativos Institucionales –Curriculares, facilitando la adquisición de competencias informáticas e informacionales en los diferentes actores educativos. La universidad creó tres dependencias que lideran la estrategia:

- Programa de Integración de Tecnologías – Centro de Capacitación de Internet (CCI), utiliza instrumentos como la Plataforma Moodle, herramienta virtual que genera la interacción de usuarios con fines pedagógicos, el curso – diplomado Integración de TIC a la Docencia, Aprende en Línea y Moodle para investigadores ofrecido a cada uno los integrantes de la comunidad universitaria.
- Sistema de Bibliotecas. Programa – Unidad de Formación de Usuarios, incorpora la formación de las competencias informacionales en las distintas facultades, sea desde cursos opcionales de complementariedad a la formación o desde algunos cursos curriculares obligatorios o electivos.
- Escuela Interamericana de Bibliotecología, realiza acciones en Docencia, incorporando asignaturas desde el Núcleo de TIC relacionadas paralelamente con las Competencias Informáticas e Informacionales<sup>52</sup>.

Finalmente, la Universidad de Antioquia ha creado un Banco de Objetos de Aprendizaje (véase la Figura 2), disponible para la comunidad académica mundial, y que es un “entorno virtual que tiene la intención de apoyar a profesores, diseñadores instruccionales, estudiantes, grupos de investigación, equipos de producción y en general, cualquier persona o institución, interesados en la selección y utilización de Objetos de Aprendizaje para elaborar o reestructurar materiales educativos, dirigidos a procesos de formación y actividades de autoestudio”<sup>53</sup>, el valor agregado del Banco es compartir la producción intelectual orientada a la generación de nuevos conocimientos y el aprendizaje de las competencias informacionales.

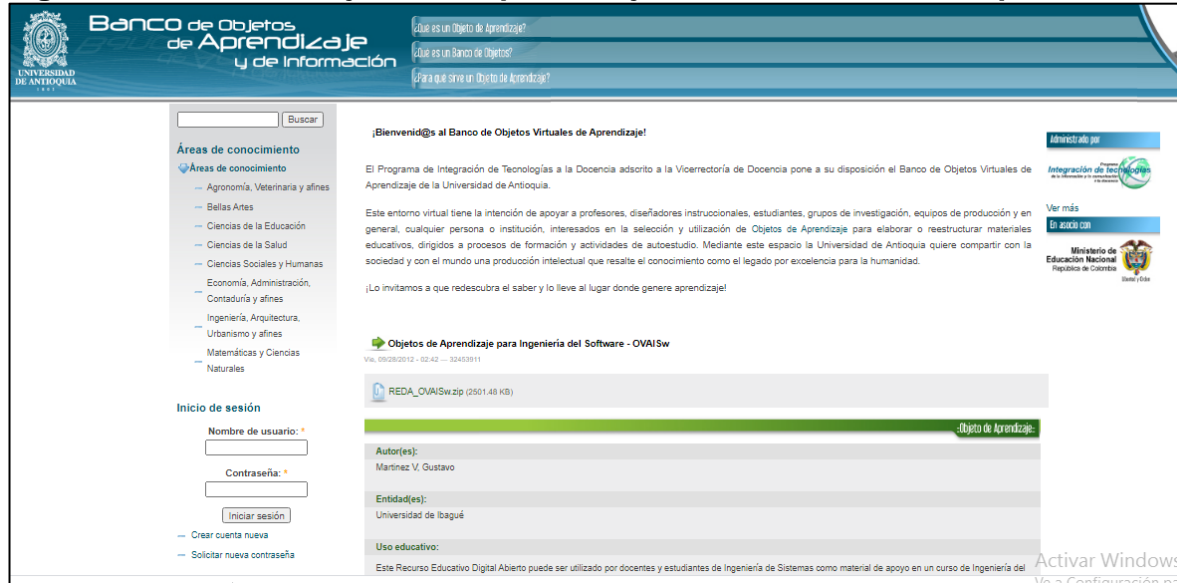
---

<sup>51</sup> GALVIS y DUART, Op. cit., p. 161.

<sup>52</sup> CHONA RODRÍGUEZ, Ivama Luz. Experiencia del uso de las TIC en universidades colombianas [en línea]. Bogotá: Grupo EMAR [citado 20 octubre, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <https://racionalidadltda.wordpress.com/2015/11/11/experiencia-del-uso-de-las-tic-en-universidades-colombianas/>>

<sup>53</sup> BANCO DE OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE Y DE INFORMACIÓN. Banco de Objetos Virtuales de Aprendizaje [en línea]. Medellín: Universidad de Antioquia [citado 20 octubre, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <https://aprendeonline.udea.edu.co/ova/>>

**Figura 2. Banco de Objetos de Aprendizaje Universidad de Antioquia**



Fuente. BANCO DE OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE Y DE INFORMACIÓN. Banco de Objetos Virtuales de Aprendizaje [en línea]. Medellín: Universidad de Antioquia [citado 20 octubre, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <https://aprendeonline.udea.edu.co/ova/>>

**2.2.3 Universidad EAFIT.** La experiencia que ha desarrollado esta universidad desde el año 2017 es la estrategia de aula invertida desde el Laboratorio para la Innovación y el Aprendizaje que, “fomenta un modelo centrado en el aprendizaje del estudiante, de acuerdo con su Proyecto Educativo Institucional, mediante la cual se transforma el nivel de la experiencia de enseñanza del profesor, la experiencia de aprendizaje del estudiante, el ecosistema de aprendizaje activo y la misma Institución”<sup>54</sup>.

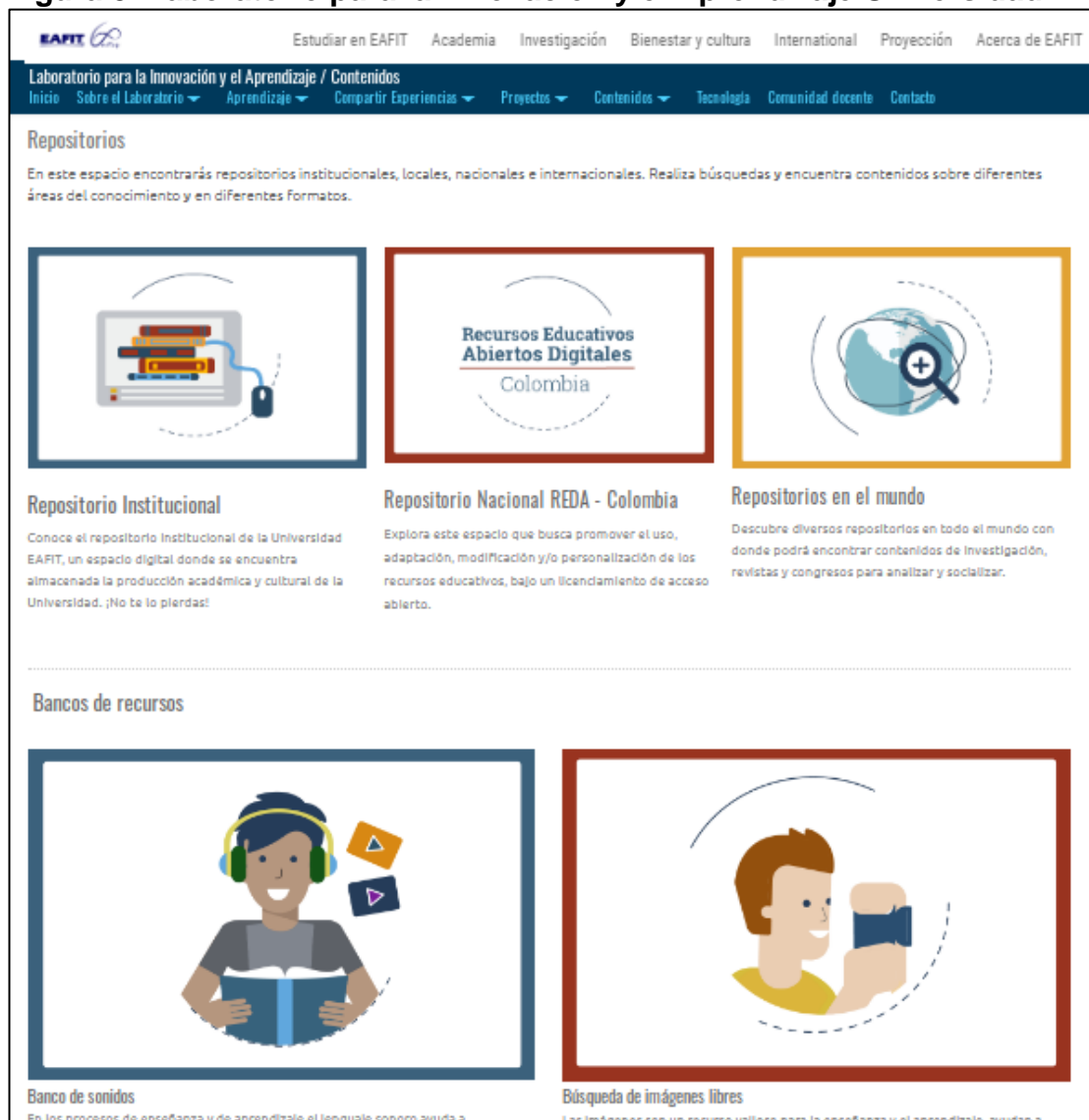
Con este laboratorio la universidad EAFIT generó un espacio en el cual los docentes pueden potencializar sus competencias digitales usando y apropiándose de las herramientas TIC para innovar el proceso pedagógico, logrando además “la gestión de redes de aprendizaje, el liderazgo, la creación y la administración de ambientes de aprendizaje tanto presenciales como digitales, con el acompañamiento requerido para la construcción y mejoramientos de los procesos de enseñanza”<sup>55</sup>.

El sitio web se caracteriza no solo por compartir contenidos e investigaciones, sino que además se encuentra enlazado a varios repositorios institucionales, repositorios internacionales, y bancos de RED entre otros (véase la Figura 3).

<sup>54</sup> GALVIS y DUART, Op. cit., p. 141

<sup>55</sup> UNIVERSIDAD EAFIT. Laboratorio para la Innovación y el Aprendizaje [en línea]. Medellín: La Universidad [citado 20 octubre, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <https://www.eafit.edu.co/proyecto50/proyecto-50/Paginas/que-es-proyecto-50.aspx>>

**Figura 3. Laboratorio para la Innovación y el Aprendizaje Universidad EAFIT**



Fuente. UNIVERSIDAD EAFIT. Laboratorio para la Innovación y el Aprendizaje Contenidos [en línea]. Medellín: La Universidad [citado 20 octubre, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <https://www.eafit.edu.co/proyecto50/contenidos/Paginas/catalogo-de-contenidos.aspx>>

**2.2.4 Universidad Cooperativa de Colombia.** La experiencia de la Universidad Cooperativa de Colombia en relación a la apropiación de las TIC y los RED, se centra en la implementación de aula extendida, “como un escenario para fortalecer el aprendizaje autónomo y colaborativo de los estudiantes desde la perspectiva de un modelo educativo crítico con enfoque de competencias”<sup>56</sup>, el cual ha requerido que se transformen las prácticas pedagógicas interrelacionándolas con las

<sup>56</sup> GALVIS y DUART, Op. cit., p. 117

tecnologías, para lo cual se han integrado variedad de TIC en el currículo de los programas impartidos, posibilitando la adquisición de competencias digitales tanto en los estudiantes como en los docentes.

El aula extendida es un portal mediante el cual se diseñan aulas virtuales en para impartir clases en la modalidad presencial con apoyo en TIC, cuyo objetivo es orientar el trabajo independiente de los estudiantes en el modelo por competencias, además de permitir que el docente innove en el ejercicio de su profesión docente gracias a “la variedad de herramientas que posibilita este espacio y para que el estudiante potencialice su aprendizaje”<sup>57</sup>.

## **2.3 EXPERIENCIAS SIGNIFICATIVAS DEL USO DE TIC Y RED EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE A NIVEL INTERNACIONAL**

La innovación tecnológica y apropiación de TIC y RED en la educación superior se ha ido generalizando en mucho países al igual que en Colombia, este cambio paradigmático de la educación tradicional a la educación innovadora se ha producido como parte de una política educativa planificada, con experiencias que respaldan su crecimiento, razón por la cual, se ha querido recopilar algunas experiencias exitosas de universidades internacionales en las que se ha evidenciado como la tecnología y la innovación educativa con el uso de RED ha llevado a generar cambios en los procesos de enseñanza – aprendizaje y evidenciar resultados positivos en la formación de los estudiantes.

**2.3.1 Universidad de Stanford.** Para empezar, se tiene la plataforma de aprendizaje de educación superior en línea Coursera creada por la Universidad de Stanford, la cual brinda experiencias de aprendizaje transformadoras a cualquier persona, en cualquier lugar. Mediante esta plataforma los estudiantes de todo el mundo aprenden las habilidades del futuro, ya que tiene acuerdos con más de 200 de las mejores universidades y educadores para ofrecer cursos, especializaciones, certificados y programas de grado, que se complementan con la formación profesional, se ofrece aprendizaje móvil a través de aplicaciones para iOS y Android, para que puedan transmitir conferencias en video desde cualquier lugar o descargarlas para verlas sin conexión, además tiene un soporte académico y técnico donde se pueden solicitar comentarios a través de revisiones de pares y la comunidad de Coursera, y asistencia para la resolución de problemas de un equipo experto para dar soporte al alumno.

Así mismo, se realizan proyectos guiados para aprender habilidades relevantes para el trabajo y herramientas de la industria, éstos los pueden desarrollar los estudiantes a su propio ritmo, brindan práctica en el uso de herramientas en escenarios del

---

<sup>57</sup> UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA. Aula extendida / Apoyo TIC en línea]. Bogotá: La Universidad [citado 20 octubre, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <https://www.ucc.edu.co/posgrados-virtuales/Paginas/aula-extendida-.aspx>>

mundo real, para que pueda desarrollar las habilidades laborales que necesita.

De acuerdo a una encuesta realizada a estudiantes de Coursera, el 87% han reportado que gracias al aprendizaje basado en tecnologías en línea, se tuvieron beneficios profesionales, como obtener un ascenso, un aumento o comenzar una nueva carrera, así mismo han declarado que el aprendizaje colaborativo que se da a través de esta plataforma en sus diferentes cursos es “muy útil y fácil de aprender pues cada curso es como un libro de texto interactivo, con videos pregrabados, cuestionarios y proyectos, así como debates con otros estudiantes en los foros creando conocimientos conjuntamente”<sup>58</sup>.

**2.3.2 Universidad de Boston.** Por otro lado, se tiene el Center For Teaching & Learning de la Universidad de Boston, mediante el cual se promueve el Blended Learning<sup>(\*)</sup>, en éste se ofrece un kit de herramientas de aprendizaje combinado a través de tecnologías interactivas basadas en la web y recursos digitales que respaldan los objetivos de aprendizaje y que incluyen sistemas de respuesta para los estudiantes, software que califica automáticamente los problemas, tareas que dan como resultado productos digitales, wikis, blogs y conferencias en video o en pantalla. Así mismo, se realizan interacciones cara a cara en cursos mixtos en donde se estudia de manera colaborativa conjuntos de problemas de trabajo, investigación de estudios de casos, debates y miniconferencias para la construcción de conocimiento.

Esta experiencia ha demostrado estar entre las opciones más populares para los estudiantes, ya que los cursos combinados han tenido éxito, gracias a que están alineados estratégicamente con la misión y los objetivos de la carrera y de la universidad, según la "Evaluación de prácticas basadas en evidencia en el aprendizaje en línea" del Departamento de Educación de EE. UU. se señaló que: "Los estudiantes que practican el Blended Learning se desempeñaron modestamente mejor, en promedio, que aquellos que aprendieron el mismo material a través de instrucción presencial tradicional y, en particular, La instrucción que combina elementos en línea y presenciales tiene una ventaja mayor en relación con la instrucción puramente presencial”<sup>59</sup>.

A esto se ha sumado que los estudiantes no solo obtienen mejores resultados con el Blended Learning, sino que los recursos electrónicos inherentes a la modalidad también ofrecen otras ventajas. Por ejemplo, el análisis del desempeño de los estudiantes se utiliza para analizar y comprender mejor su aprendizaje. Así mismo, el análisis de datos identifica a los estudiantes que necesitan una intervención

---

<sup>58</sup> COURSERA. A cerca de Coursera [en línea]. Stanford: Universidad de Stanford [citado 26 noviembre, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <https://about.coursera.org/>>

<sup>(\*)</sup> Aprendizaje semipresencial, combinación del trabajo presencia y del trabajo en línea en donde el alumno puede controlar algunos factores como el lugar, momento y espacio de trabajo para aprender

<sup>59</sup> U.S. DEPARTMENT OF EDUCATION'S. Evaluation of Evidence-Based Practices in Online Learning: A Meta-Analysis and Review of Online Learning Studies. Washington: The Department's Web, 2010. p. 15

temprana, aumentando así su retención en los programas que ofrece la universidad, finalmente, el Blended Learning, gracias a la disponibilidad de las herramientas en línea ha mejorado significativamente la participación de los estudiantes, asegurando que todos participen en las discusiones de los cursos y se beneficien del aprendizaje colaborativo<sup>60</sup>.

**2.3.3 Universidad Autónoma de Barcelona.** La UAB cuenta con el Campus Virtual UAB, el cual ha permitido incorporar progresivamente a los profesores y estudiantes a las funcionalidades que brindan las TIC, a través de una plataforma informática, que proporciona un entorno virtual de aprendizaje para apoyar los estudios presenciales y vehicular los estudios no presenciales, con un espacio de comunicación, acceso y distribución de materiales didácticos, propuestas académicas flexibles que permiten la desaparición de las limitaciones del espacio y del tiempo.

Una de las utilidades del campus virtual es la aplicación informática para la elaboración de las guías docentes, herramienta desarrollada para documentar la definición y la organización de una asignatura, o módulo, y mostrarla a través del portal de la UAB, su principal objetivo además de documentar todo lo relacionado con el desarrollo de las asignaturas, es garantizar que las competencias, los resultados de aprendizaje, la carga global del estudiante y la evolución de las competencias se han programado conforme a la memoria acreditada a la titulación, para ayudar al seguimiento y acreditación de los programas formativos de la universidad<sup>61</sup>.

Anualmente se realizan encuestas de satisfacción que evalúan cada una de las funcionalidades del campus virtual de la UAB destacándose que en el 2019 el nivel de satisfacción tanto de estudiantes como de docentes fue superior al 80%, para éstos el diseño de los módulos de apoyo tanto para carreras presenciales como virtuales ha sido provecho pues ha potencializado su aprendizaje y reforzado los conocimientos que se adquieren gracias a las instrucciones de los docentes.

**2.3.4 Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.** A nivel Latinoamericano se tiene la experiencia desarrollada por la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso de Chile, la cual permite por medio de un campus virtual impartir cursos a través de la red, disponiendo a su vez de la Biblioteca Ágora, donde profesores y estudiantes pueden ubicar recursos para el apoyo del método educativo presencial y generar una nueva experiencia de enseñanza y aprendizaje.

---

<sup>60</sup> BOSTON UNIVERSITY. Center For Teaching & Learning Blended Learning [en línea]. Boston: La Universidad [citado 26 noviembre, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.bu.edu/ctl/guides/blended-learning/>>

<sup>61</sup> UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BARCELONA. Campus virtual [en línea]. Barcelona: La Universidad [citado 26 noviembre, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <https://www.uab.cat/web/estudiar/calidad-docente/estudiantes/evaluacion-de-las-asignaturas/modulos-1345667476654.html>>

El aula virtual es un nuevo espacio de aprendizaje que pone a disposición de los docentes y estudiantes una serie de herramientas virtuales para apoyar el proceso de aprendizaje con el objetivo de ampliar, profundizar y generar conocimiento compartido en una modalidad asincrónica, ampliando así las posibilidades de la sala de clases tradicional. Se pone a disposición de la comunidad universitaria diversos recursos tecnológicos gratuitos on line como creación multimedia, encuestas, evaluaciones, gráficos, infografías, pizarras virtuales, reuniones virtuales, ordenador de contenidos, enfocados a innovar y complementar las prácticas educativas actualmente desarrolladas al interior de la Universidad<sup>62</sup>.

De acuerdo con testimonios de los estudiantes y docentes las herramientas tecnológicas del aula virtual y el campus virtual han permitido tener un espacio centralizado en el cual compartir material respecto a las asignaturas, generar comunicación asertiva y retroalimentación con las cuales se puede compartir y producir conocimiento que complementan las actividades dentro de las salas de clases, e incluso a veces lo sustituye, ya que las clases son más dinámicas fomentando la participación y trabajo grupal, junto con ser el lugar donde se sube el material, es una de las vías más accesibles para repasar los contenidos y, por otro lado, es una herramienta fiable para procesos de evaluación.

## **2.4 ANÁLISIS**

Como se puede observar, la apropiación y uso de las TIC y recursos educativos digitales RED en las universidades, se ha realizado principalmente con el objetivo de propiciar un cambio en las prácticas pedagógicas y los procesos de enseñanza –aprendizaje, con miras a la producción e intercambio de conocimiento.

Así mismo se destaca que si bien, el uso de las TIC y los RED en las universidades viene dándose desde hace varios años, solo recientemente se ha cambiado el enfoque de éstos en las actividades académicas, reconociéndose el potencial de las tecnologías no solo como mecanismos de comunicación e investigación, sino como herramientas pedagógicas que propician el aprendizaje autónomo y colaborativo.

Por otro lado, como se pudo observar, las diferentes experiencias de incorporación de TIC y RED en las universidades colombianas analizadas, se orientan a que los docentes cuenten con espacios que les permitan mejorar sus habilidades y competencias digitales, incluyendo estrategias de capacitación en el uso de TIC y producción de RED, así como asesoramiento para que éstos puedan incluirlas en los procesos de enseñanza, para de esta manera facilitar en los estudiantes el mejoramiento de su aprendizaje.

---

<sup>62</sup> PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO DE CHILE. Aula virtual Herramientas para el Aprendizaje [en línea]. Valparaíso: La Universidad [citado 26 noviembre, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <https://aula.virtual.ucv.cl/wordpress/herramientasaprendizaje/>>

Por otro lado, en las universidades internacionales, la incorporación de tecnologías y recursos educativos digitales se ha orientado no solo a ser herramientas de comunicación y para la búsqueda de información, sino como mecanismos pedagógicos que facilitan la enseñanza – aprendizaje y la complementariedad de las clases presenciales y virtuales, mejorando la calidad del aprendizaje mediante un enfoque educativo tanto individual como colectivo, más flexible y humanista.

Así mismo, se observa como las universidades internacionales potencializan el uso de las plataformas digitales y los recursos tecnológicos para ampliar su oferta educativa, el intercambio de experiencias entre universidades al brindar los recursos abierto para que personas de cualquier país puedan usarlos, intercambio de experiencias con instructores internacionales y comunidades virtuales de aprendizaje.

En este sentido, la Universidad Católica de Colombia, ha desarrollado el programa de internalización en casa, que es un espacio de actividades culturales, académicas y multilingües, las cuales pueden hacer parte de la rutina académica y de aprendizaje cultural. El programa de internacionalización en casa está compuesto por 6 salas que se pueden visitar en cualquier momento.

Una de esas salas es la de academia internacional mediante la cual se puede complementar las actividades académicas por medio de webinars académicos de diferente países y universidades del mundo para la formación en casa mediante cursos académicos libres ofrecidos por ejemplo por la Universidad de Harvard virtual, además de tener acceso a conferencias y bibliotecas de talla mundial con acceso libre a sus colecciones de diferentes áreas disciplinares, que aportarán al trabajo independiente desde casa.

Sin embargo, pese a que la universidad ha logrado desarrollar este programa de internalización, no se pudo tener evidencia del aporte que ha generado en los estudiantes y/o resultados en cuanto al proceso de enseñanza – aprendizaje, así como reportes sobre la utilización de esta plataforma o la participación en los cursos internacionales que se ofrecen.

En cuanto a la participación del programa de Ingeniería Civil, la plataforma de internalización no evidencia herramientas relacionadas con esta carrera, salvo los cursos que las universidades internacionales vinculadas puedan ofrecer, por lo que, hace falta una vinculación más efectiva del programa de ingeniería civil en este tipo de experiencias para sus estudiantes y docentes, pues como se pudo observar en las experiencias de universidades tanto nacionales como internacionales, la innovación tecnológica se orienta a cualquier campo de acción y la ingeniería civil no es la excepción, más aún cuando las áreas de conocimiento del programa son diversas y se pueden complementar con recursos académicos virtuales.



### 3. CARACTERIZACIÓN DE LAS TIC Y RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES USADOS EN EL PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA

Teniendo en cuenta que el modelo pedagógico de la Universidad Católica de Colombia, promueve la interacción entre estudiantes y docentes de manera directa o a distancia, se estipula que en todas las facultades y programas se deben emplear herramientas virtuales para dicho fin, por tanto se “incluye la actualización y el uso intensivo de estos recursos de información y comunicación de última generación en sus procesos de conocimiento”<sup>63</sup>.

En este sentido, la indagar acerca de las herramientas TIC y recursos educativos digitales con los que se cuenta en para el programa de Ingeniería Civil se realizó una entrevista a la directora del programa, obteniéndose los siguientes resultados:

#### 3.1 HERRAMIENTAS TIC

Se para empezar en la entrevista se indago sobre los tipos TIC que maneja la universidad y que están a disposición de los estudiantes dentro y fuera de ésta, se obtuvo que lo estudiantes cuentan con los siguientes:

➤ **Salas de laboratorios:** se tienen 13 salas dotadas con 302 computadores con una capacidad de 431 puestos de trabajo en la presencialidad y de 279 equipos que se pueden acceder remotamente desde fuera de la universidad, que en el caso dela actual situación presentada por la pandemia del COVID-19, es la modalidad que utilizan los estudiantes para poder acceder a software especializados licenciados por la Universidad Católica de Colombia.

➤ **Computadores portátiles:** Se cuenta con 98 computadores portátiles en el área de audiovisuales que se encuentran a disposición de los docentes en el modo presencial y 60 equipos de escritorio para las clases que se dictan en el edificio llamado sede 4, utilizados por los docentes o conferencistas en los 60 espacios académicos de dicha sede.

➤ **Proyectores:** La universidad tiene 215 videobeam CASIO tecnología led, amigable con el ambiente, entre fijos y portátiles. Además, el centro de convenciones tiene 6 videobeam CASIO tecnología led, uno en cada uno de sus salas y que están disponibles para ser utilizados por los docentes del programa de ingeniería civil en el momento en que éstos lo consideren necesario.

---

<sup>63</sup> UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA. Modelo pedagógico de la Universidad Católica de Colombia. Bogotá: Decanatura Académica, 2016. p. 19

➤ **Software académico:** se cuenta con 18 aplicaciones especializadas facilitadoras de los procesos de aprendizaje y desarrollo profesional de los estudiantes de Ingeniería Civil, esto son AMOS, ARCGIS, ATLAS TI, AUTODESK, 3DS MAX, AUTOCAD, CIVIL 3D, REVIT, EViews, FLEXSIM, GAMS, ITHINK, PROMODEL, NVIVO, SPSS, SPAD, STATA, WINQSB, WINSTEPS). Estas aplicaciones son utilizadas en diferentes asignaturas para que a través con éstas se puedan generar mejores conocimientos y habilidades.

➤ **Accesorios audiovisuales:** Se cuenta con 62 cámaras de alta tecnología para las video conferencias (clases, seminarios, reuniones académicas y administrativas), 9 cámaras webcam portátiles, 22 equipos all in one con cámaras en la biblioteca de la Universidad, sonido en cada auditorio de la Universidad con parlantaría, micrófonos, procesos, mezcladores y conectividad de alta calidad. Cuatro sistemas de sonido portátiles con micrófonos, mezcladores, parlantes, soportes y accesorios de cableado para los montajes. Esto con para que sean utilizados por docentes y estudiantes en el desarrollo diario de las clases.

➤ **Plataformas de Video Conferencia:** Se cuenta con la plataforma WEBEX de la marca CISCO, con la característica principal de alto grado de seguridad.

### 3.2 RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES

La información suministrada sobre los tipos de recursos educativos digitales que se tienen en la universidad y si son abiertos o no, (abiertos es que están a disposición de cualquier persona no tiene restricción de acceso), se obtuvo lo siguiente:

➤ **Sistema de Videoconferencia CISCO WEBEX:** Los docentes de la Universidad tienen activadas las cuentas institucionales en WEBEX para poder utilizar los diferentes tipos de videoconferencia (Meeting, Training y Events) son exclusivos de los docentes y los estudiantes ingresan en modo abierto a las videoconferencias o clases que invitan los docentes.

➤ **Laboratorios Remotos por medio de LOGMEIN:** Los docentes y estudiantes pueden acceder remotamente a los computadores de los laboratorios de informática de la Universidad. La dinámica de agendamiento es como clases por período académico, clases puntuales y como prácticas libres, las primeras agendadas por la plataforma DARWINED y las demás por formularios que diligencian los docentes o estudiantes.

➤ **Biblioteca en Portal Web.** Dentro de sus recursos con una colección general conformada por material de consulta general, referencial, reserva; colección de publicaciones seriadas, trabajos de grado de los programas de pregrado y posgrado, en diversos formatos, así mismo la Biblioteca ofrece diversos servicios y recursos de información directamente o por medio de convenios establecidos con otras bibliotecas e instituciones como:

✓ Catálogo en Línea: permite realizar consultas dentro y fuera del campus universitario a través del siguiente link: <https://biblioteca.ucatolica.edu.co/>

✓ Recursos Electrónicos: conjunto de bases de datos suscritas, cuya consulta puede hacerse dentro o fuera del campus de la Universidad.

✓ Repositorio Institucional- RIUCaC: herramienta que ofrece acceso abierto al texto completo de las publicaciones de la Universidad, fruto de los trabajos, grupos de investigación con contenido científico, así como documentos institucionales.

✓ Red de Repositorios Latinoamericanos: brinda acceso simultáneo a 65 repositorios institucionales de América Latina, que contienen más de 158.000 documentos académicos (tesis, investigaciones, artículos, libros, capítulos de libros, seminarios de investigación, entre otros), desarrollados por profesores e investigadores de las distintas instituciones incorporadas. Actualmente están disponibles repositorios de Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Guyana, Honduras, México, Perú, Puerto Rico, Trinidad y Tobago, Uruguay y Venezuela.

La Red, desarrollada por el Sistema de Servicios de Información y Bibliotecas (SISIB) de la Universidad de Chile, es una poderosa herramienta de consulta, que permite realizar búsquedas simultáneas a través de una sola interfaz web y recuperar las publicaciones electrónicas almacenadas en los diferentes servidores y repositorios universitarios del continente.

✓ Catálogo de bases de datos: con acceso a diversas plataformas web relacionadas con temáticas diferentes, para el caso del programa de Ingeniería Civil, se tiene acceso a plataformas como Construdata en la cual se integra información y herramientas para planear, ejecutar y controlar obras de ingeniería.

### **3.3 IMPLEMENTACIÓN DE TIC y RED EN EL PROGRAMA COMO HERRAMIENTA PEDAGÓGICA**

La Universidad Católica de Colombia no tiene como tal, políticas de utilización TIC y RED en los programas, sin embargo, se pueden identificar políticas de renovación de recursos al asignarse los equipos de vanguardia a los laboratorios y dotar a los administrativos de los equipos que ya tienen un uso previo en los laboratorios.

En cuanto a la implementación de TIC y RED como herramientas pedagógicas según la Coordinadora del Programa de Ingeniería Civil ha tenido una historia en la que el factor predominante es la cobertura a toda la comunidad universitaria. Desde el diseño de las asignaturas se detalla si las clases requieren laboratorios en las salas de informática, allí la demanda y los recursos disponibles se cruzan en algoritmos inteligentes, como el manejoado por DARWINED, para asignar los espacios académicos de prácticas, tal como lo hace para los espacios de clase

normal.

En la actualidad y debido a la pandemia, la Universidad ha incrementado la utilización de las TIC como plataformas fundamentales para poder hacer clases remotas apoyadas por las videoconferencias con la plataforma WEBEX y con el acceso remoto a los laboratorios de informática por la plataforma LOGMEIN.

Así mismo se han conformado estrategias verticales como el AVA (ambientes virtuales de aprendizaje) para ampliar y mejorar la cobertura de su estudio. Adicionalmente, a través del repositorio institucional se han creado comunidades de virtuales (véase la Figura 4) en las que se puede dar mayor visibilidad a la producción intelectual, científica y docente, aumentando su impacto en los procesos académicos.

**Figura 4. Comunidades DSpace Repositorio Institucional Universidad Católica de Colombia**

Repositorio Institucional Universidad Católica de Colombia - RIUCaC

**Envíos recientes** [RSS](#) [RSS](#) [RSS](#)

Del color a la elección: técnicas discursivas para ganar [Ver](#)

Como consecuencia del creciente auge de los medios, se construye el concepto de marketing político, que se ha impuesto como herramienta principal para adaptar estrategias, técnicas y objetivos de campañas políticas a los nuevos escenarios del mundo, los cuales nos trasladan ...

**Bienvenidos** 🇨🇴

El Repositorio Institucional de la Universidad Católica de Colombia -RIUCaC- es una ventana para que los académicos, estudiantes y personal administrativo de la Institución puedan dar mayor visibilidad a la producción intelectual, científica y docente, aumentando su impacto en la sociedad y asegurar la preservación de la misma.

**Comunidades en DSpace**  
Elija una comunidad para visualizar sus colecciones.

- A. Tesis - Trabajos de Grado** 4505
- B. Recursos Educativos Digitales** 6
- C. Producción editorial** 1827
- D. Biblioteca** 9
- E. Producción académica estudiantil** 57

**Otras opciones relacionadas**

Autor	Palabras clave	Fecha de lanzamiento
Moya Vargas, Manuel Fernando 35	ESPACIO PÚBLICO 487	2010 - 2020 6038
Cubides Cárdenas, Jaime 28	DERECHOS HUMANOS 176	2000 - 2009 351
Bernal Castro, Carlos Andrés 27	COLOMBIA 171	1994 - 1999 18
Torres Ávila, Jheison 27	RENOVACIÓN URBANA 147	
Castro Ayala, José Guillermo 25	CALIDAD DE VIDA 135	
Morales Ferrer, Salvador 21	DISEÑO ARQUITECTÓNICO 126	
	DESARROLLO SOSTENIBLE 107	

Fuente. UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA. Repositorio Institucional Universidad Católica de Colombia – RIUCaC [en línea]. Bogotá: La Universidad [citado 5 noviembre, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <https://repository.ucatolica.edu.co/>>

## **4. PERCEPCIÓN SOBRE LA INCORPORACIÓN DE TIC Y RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES EN LA ENSEÑANZA DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**

### **4.1 METODOLOGÍA**

Una vez realizado el análisis de investigación global de la temática con base en la revisión de libros, informes, investigaciones y artículos relacionados con la apropiación y uso de TIC y recursos educativos digitales en las universidades, se quiso tener una visión sobre las percepciones que tiene los estudiantes y docentes del programa de Ingeniería Civil de la universidad desde el ejercicio de sus roles individuales y, desde una mirada a nivel general en los procesos de formación, para lo cual se diseñaron dos instrumentos (encuestas) a partir de los propuestos por la investigación “Hacia el fomento de las TIC en el sector educativo en Colombia”<sup>64</sup>, las cuales fueron aplicadas a un tipo de muestro aleatorio conformado por 20 de los 58 docentes que hacen parte del programa de Ingeniería Civil, mostrando un nivel de confianza del 95% y 225 estudiantes del programa de los 1287 con un nivel de confianza del 95%.

Las encuestas están compuestas preguntas abiertas y cerradas para analizar las variables independientes relacionadas con elementos sociodemográficos de los participantes y su percepción sobre el uso y apropiación de las TIC y los RED en los procesos de enseñanza – aprendizaje de su programación de formación; por otro lado, las encuestas incluyeron preguntas con escalonamiento tipo Likert para analizar las variables dependientes y principales del objeto de estudio (véase los Anexos A y B).

Se tomó como base para la adaptación de las encuestas las presentadas en dicha investigación teniendo en cuenta la confiabilidad y consistencia interna de los mismos para lo cual se empleó el Coeficiente de Alfa de Cronbach; que es “un método de consistencia interna, que permite estimar la fiabilidad de un instrumento de medida a través de un conjunto de ítems que se espera que midan el mismo constructo o dimensión teórica” y cuyos valores más altos son indicador de mayores niveles de relación y, por ende, de mayor consistencia. Este coeficiente es el promedio de las correlaciones de las preguntas que hacen parte de un instrumento.

Así pues, se obtuvo que el alfa de Cronbach de las secciones de los instrumentos estuvieron entre 0.755 y 0,955, es decir que corresponde a un nivel de confiabilidad entre aceptable y muy bueno, por tanto, la correlación entre los ítems es consistente y permite obtener resultados confiables sobre el análisis que se está llevando a cabo.

---

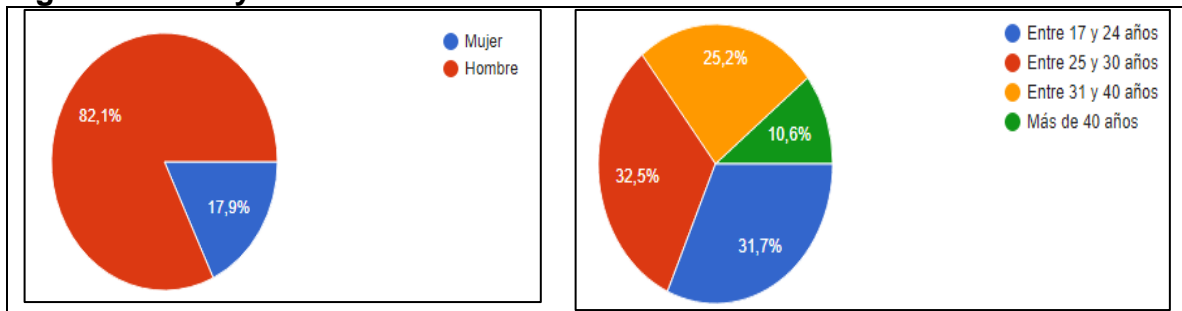
<sup>64</sup> HUNG, Op. cit., p. 1

## 4.2 RESULTADOS ENCUESTA A ESTUDIANTES

**4.2.1 Aspectos demográficos de los participantes.** Como se mencionó anteriormente los participantes en la encuesta correspondieron a 225 estudiantes, de éstos el 82% corresponde al sexo masculino mientras que el 18% al género femenino. En cuando a las edades se tiene que el 32,5% tienen edades entre 25 y 30 años, el 31,7% tienen edades entre 17 y 24 años, por otro lado, el 25,2% corresponde a estudiantes con edades entre 31 y 40 años, y el 10,6% a estudiantes mayores de 40 años (véase la Figura 5).

Esta información permite construir un perfil de la población estudiantil actual del Programa de Ingeniería Civil de la Universidad, destacándose el bajo porcentaje de mujeres matriculadas en el programa, lo que concuerda con informes en los que se indica que “solo hay una mujer por cada cuatro hombres que ingresan a programas de ingeniería civil, teniendo una participación que oscila entre el 7 y el 18%”<sup>65</sup>.

**Figura 5. Sexo y Edad**



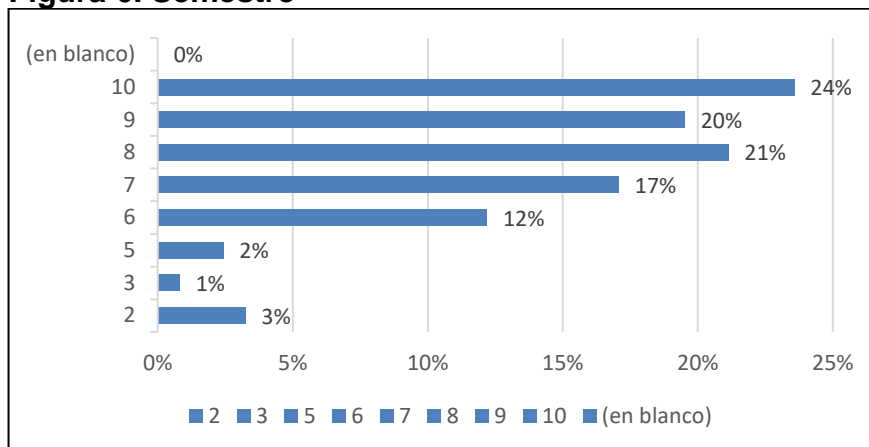
Fuente. El Autor

Por otro lado, se tiene que la mayor parte de los estudiantes que participaron en la encuesta se encuentra cursando los últimos semestres del programa, décimo (24%), noveno (20%), octavo (21%), séptimo (17%), sexto (12%), y en menor participación los estudiantes pertenecientes a los primeros semestres del programa (véase la Figura 6).

Esta información permite pensar que los resultados de las preguntas relacionadas con el eje central de la investigación, serán más confiables pues, los encuestados han permanecido en la universidad por un período de tiempo considerable, razón por la cual han sido partícipes y/o testigos de la evolución en el uso de TIC y RED en ésta.

<sup>65</sup> PERIÓDICO EL TIEMPO. Más ingenieras y científicas: una apuesta que vale la pena [en línea]. Bogotá: El Tiempo [citado 133 noviembre, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <https://www.eltiempo.com/vida/educacion/por-que-el-numero-de-mujeres-que-estudian-ciencia-e-ingenieria-es-tan-bajo-en-colombia-467894>>

**Figura 6. Semestre**



Fuente. El Autor

**4.2.2 Uso de las TIC y los RED en estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Católica de Colombia.** Teniendo en cuenta que uno de los aspectos más importantes a la hora de desarrollar una apropiación y uso adecuado de las TIC y los RED en la educación, en este caso universitaria, es tener acceso constante a los dispositivos que faciliten dichas acciones, por tanto, se indago en los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Católica de Colombia, acerca de la frecuencia de uso de los dispositivos y recursos TIC, así como los recursos RED, teniéndose los siguientes resultados (véase los Cuadros 1 y 2).

**Cuadro 1. Frecuencia de Uso de Equipos TIC en Estudiantes de Ingeniería Civil**

Opciones	Nunca	Una vez a la semana	Varias veces a la semana	Todos los días de la semana
a. Computador de escritorio	11%	22%	34%	31%
b. Computador portátil	7%	23%	43%	26%
c. Equipos audiovisuales (DVD, filmadora, televisor)	6%	26%	34%	32%
d. Cámaras fotográficas	7%	28%	36%	28%
e. Tablero digital	13%	25%	35%	26%
f. Equipo de sonido	11%	29%	30%	28%
g. Celulares inteligentes (acceso a Internet y redes sociales)	4%	24%	35%	35%
h. Celular básico (solo llamadas y SMS)	6%	25%	32%	35%
i. Escáner de documentos	10%	29%	30%	29%
j. Impresora	12%	34%	23%	30%
k. Tablet (Ipad)	10%	27%	37%	24%
l. Kit multimedia (auriculares con micrófono, bafle)	2%	28%	31%	33%

Fuente. El Autor

De acuerdo con el Cuadro 1, los estudiantes del programa de Ingeniería Civil utilizan en buena medida todos los dispositivos TIC que les permitan desarrollar sus actividades académicas siempre y cuando sean de fácil acceso, por tanto, al sumar

los resultados de frecuencia de uso de varias veces a la semana o todos los días de la semana, los dispositivos TIC con mayor utilización son los celulares inteligentes (35% y 35%), el computador portátil (43% y 26%), los celulares básicos para llamadas y SMS (32% y 35%), los equipos audiovisuales (34% y 32%), los computadores de escritorio (34% y 31%) y el kit multimedia (31% y 33%).

En cuanto al uso de recursos educativos digitales RED, se tiene que los estudiantes los usan frecuentemente, es decir, varias veces a la semana o todos los días; se tiene que si bien hacen uso frecuente varios RED (véase el Cuadro 2), los más destacados son el Internet (35% y 39%); Aplicaciones móviles (34% y 39%), Redes sociales (33% y 40%), Buscadores web (34% y 39%), Chat (Messenger, WhatsApp) (32% y 40%) y Alojamiento de vídeos YouTube (31% y 40%).

**Cuadro 2. Frecuencia de Uso de RED en Estudiantes de Ingeniería Civil**

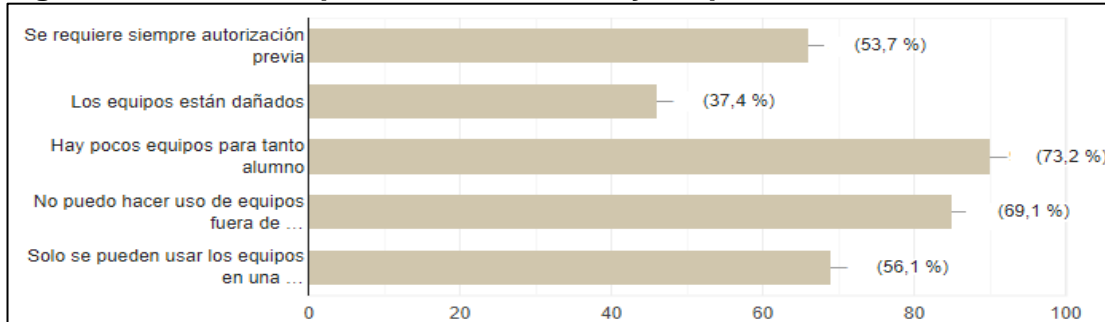
Opciones	Nunca	Una vez a la semana	Varias veces a la semana	Todos los días de la semana
a. Skype (llamadas por Internet gratuitas)	13%	26%	29%	31%
b. Chat (Messenger, whatsapp)	4%	21%	32%	40%
c. Foros virtuales	13%	25%	32%	29%
d. Wikis (sitio web colaborativo que puede ser editado por varios usuarios)	9%	30%	29%	30%
e. Buscadores (Buscador de Google, por ejemplo)	5%	20%	34%	39%
f. Blogs	9%	30%	28%	31%
g. Aplicaciones móviles (aplicación informática diseñada para ser ejecutada en teléfonos inteligentes, tabletas y otros dispositivos móviles)	3%	21%	34%	39%
h. Internet	2%	21%	35%	39%
i. Alojamiento de vídeos (YouTube)	4%	23%	31%	40%
j. Redes sociales (Facebook, Twitter)	3%	22%	33%	40%

Fuente. El Autor

Por otro lado, si bien es cierto que en la actualidad la mayoría de las personas tiene acceso mínimo a un computador bien sea portátil o de escritorio, a celulares inteligentes y a Internet, no siempre se tiene acceso inmediato a éstos, a otros equipos y recursos tecnológicos, por tanto, deben acudir a la universidad para poder utilizarlos. En este sentido, según los resultados de la encuesta los principales problemas que encuentran los estudiantes del programa de Ingeniería Civil para usar los dispositivos y recursos tecnológicos en la universidad son: que hay pocos equipos para tantos alumnos (73%) dado que se deben compartir con estudiantes de otros programas, además que no se pueden usar fuera de la clase (69%) o que, solo se pueden usar en una ubicación específica (56%) también que se requiere tener una autorización previa para poder utilizarlos (53%) aspecto éste que generalmente debe realizarse con anticipación y sujeto a disponibilidad (véase la Figura 7).



**Figura 7. Problemas para Usar Recursos y Dispositivos TIC en la Universidad**



Fuente. El Autor

De acuerdo con este resultado, según la percepción de los estudiantes de Ingeniería Civil, se podría decir que la universidad debe poner a disposición de los estudiantes más equipos tecnológicos además de facilitar su uso y disposición en los diferentes entornos educativos, no solo en salas de informática, laboratorios de tecnología o bibliotecas, esto dado que, la idea de la nueva educación es llevar a los estudiantes a que puedan desarrollar un aprendizaje autónomo y que las tecnologías tengan un papel importante en éste, pues se deben “eliminar las barreras a la educación impuestas por el espacio y el tiempo y ampliar drásticamente el acceso al aprendizaje permanente, por lo que se debe desarrollar la infraestructura para apoyar la enseñanza mediada por tecnología”<sup>66</sup>.

Entorno a la percepción de los estudiantes de Ingeniería civil sobre las TIC, se puede observar una marcada posición favorable en cuanto a la integración e inclusión de estos recursos en el desarrollo de sus actividades académicas como mecanismos no solo destinados al ocio y el entretenimiento, destacándose por ejemplo que, los estudiantes están de acuerdo o totalmente de acuerdo en que las TIC los hacen mejores estudiantes (67%) y que éstas son una herramienta necesaria para su formación (67%), por tanto, prefieren realizar actividades como la lectura de material académico a través de un dispositivo tecnológico (computador, celular, Tablet) que en copias impresas (véase el Cuadro 3), esto se puede explicar debido a la comodidad que brindan los dispositivos digitales.

<sup>66</sup> BRÄNDLE, G. Ponencia Acceso y gestión de los recursos digitales en las aulas. VII Simposio Las Sociedades ante el Reto Digital. OECC de la Universidad del Norte, en el marco de la Cátedra Europa [en línea]. Bogotá: Youtube [citado 25 agosto, 2020]. Disponible en Internet: <URL: [https://www.youtube.com/watch?v=90FDG0lfs78&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?v=90FDG0lfs78&feature=emb_logo)>

**Cuadro 3. Percepción de los Estudiantes en Relación a las TIC**

Afirmaciones	De acuerdo	En desacuerdo	Totalmente de acuerdo	Totalmente en desacuerdo
a. Las TIC me ayudan a ser mejor estudiante	40%	23%	28%	10%
b. Las TIC me distraen de mis labores académicas	43%	28%	19%	11%
c. Las redes sociales (Facebook, Twitter) son importantes en mi vida	34%	32%	19%	15%
d. Prefiero las clases en las que mis profesores usan TIC	42%	28%	20%	10%
e. Las TIC son una herramienta necesaria para mi educación	50%	21%	18%	11%
f. Pasar mucho tiempo en Internet es bueno	37%	33%	19%	11%
g. Me siento cómodo al momento de comunicarme con otros por medio de las TIC	41%	24%	24%	12%
h. Gasto mucho tiempo en el uso de Internet y computadores	37%	26%	24%	12%
i. Mis docentes saben usar las TIC en las clases	52%	22%	16%	10%
j. Confío en la información que encuentro en Internet	41%	30%	18%	11%
k. Usar computadores e Internet para realizar las actividades en clase, trabajos o proyectos es aburrido	48%	26%	15%	11%
l. Prefiero leer en el computador que en un libro o copia impresa	45%	27%	16%	12%
m. Creo que manejo mejor las TIC (Internet, redes sociales, entre otros) que mis profesores	44%	24%	19%	14%
n. Las TIC me divierten y entretienen	47%	24%	16%	13%

Fuente. El Autor

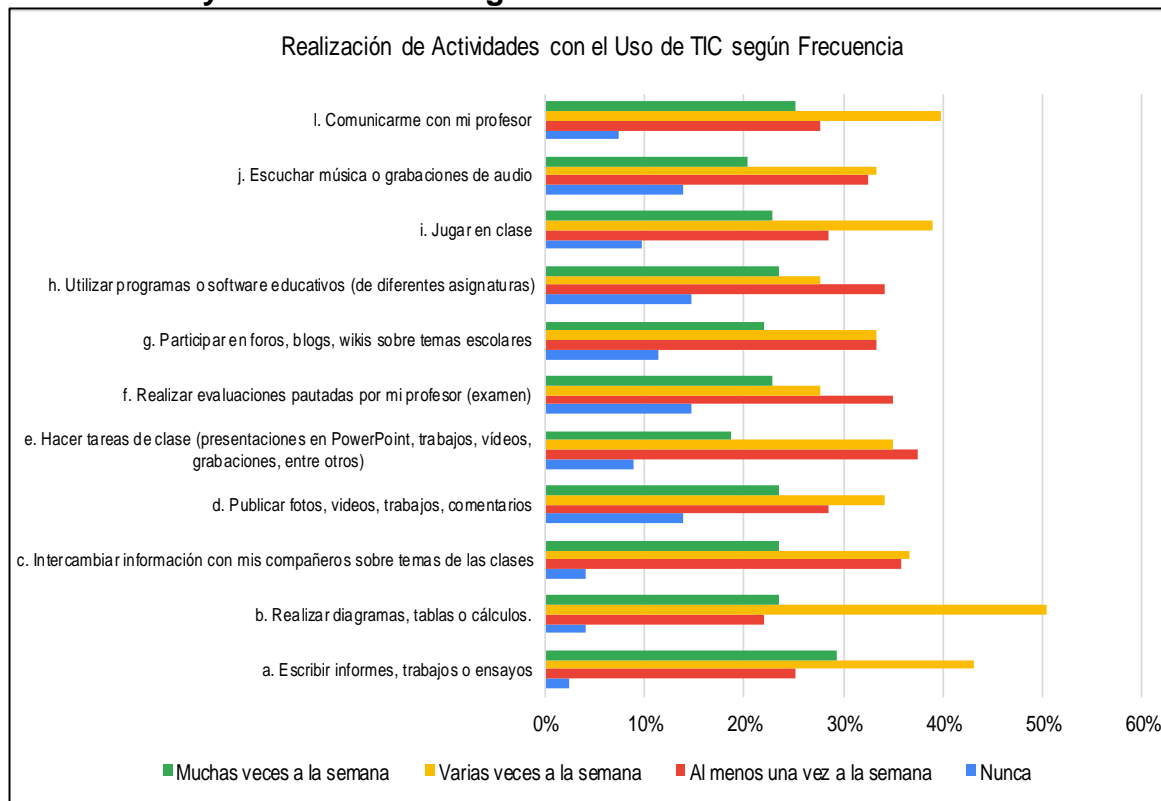
Así mismo, en el Cuadro 3 se observa que los estudiantes prefieren que los docentes utilicen TIC durante sus clases (62%), aunque según su percepción, ellos tienen un mejor manejo de las tecnologías en comparación con sus docentes (63%), esto teniendo en cuenta que gran parte de los estudiantes son nativos digitales (\*) mientras que un gran porcentaje de docentes son inmigrantes digitales(\*\*). Así mismo se puede determinar que los estudiantes de Ingeniería Civil, son conscientes del potencial que tienen las TIC tanto en la veracidad de la información que a través de éstas se recopila (59%), como en su funcionalidad como medio de comunicación (64%).

En este sentido, la encuesta también permitió ver como los estudiantes de Ingeniería Civil tienen un marcado aprovechamiento de la TIC pues lo muestra la Figura 8, cada una de las actividades mencionadas son realizadas por éstos con regular frecuencia, es decir, varias o muchas veces la semana, haciendo uso de las tecnologías a su disposición, especialmente la relacionadas con elaboración de diagramas, tablas y cálculos (50% y 24%), así como para la producción escrita (informes, ensayo, trabajos) (43% y 29%); nuevamente se resalta como los estudiantes utilizan las TIC como medio de comunicación y herramientas colaborativas pues, con éstas intercambian información relacionada con las clases (37% y 29%) y se comunican tanto con sus profesores como con sus compañeros (40% y 25%) (véase la Figura 8).

(\*) Quienes han crecido de la mano de la tecnología con habilidades innatas en el lenguaje del entorno digital.

(\*\*) Quienes se han adaptado al uso de los medios digitales usualmente ya en su edad adulta

**Figura 8. Realización de Actividades por Parte de los Estudiantes de Ingeniería Civil con la ayuda de las TIC Según Nivel de Frecuencia**



Fuente. El Autor

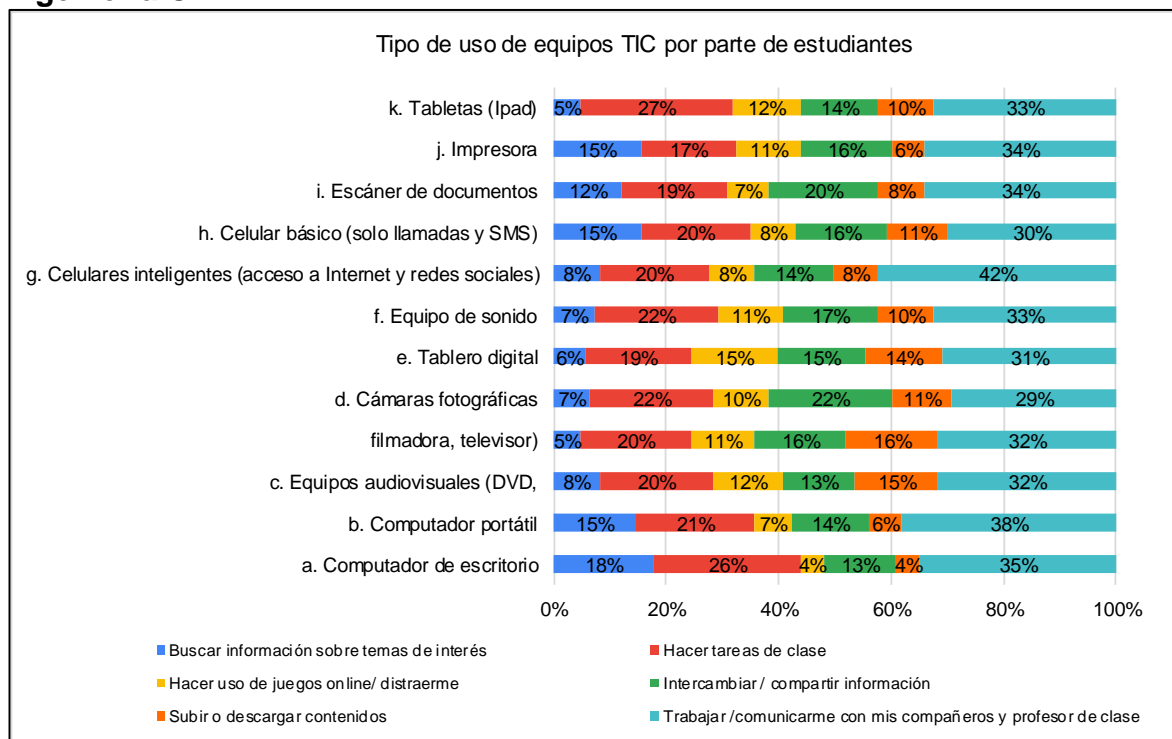
De igual forma, es de resaltar que algunas de actividades como hacer tareas de clase (presentaciones en PowerPoint, trabajos, vídeos, grabaciones, entre otros) solo se practican en su mayoría una vez por semana (37%); Realizar evaluaciones (35%), participar en foros, blogs, wikis sobre temas escolares (33%) y utilizar programas o software educativos (34%); por tanto se puede decir que no se están aprovechando bien estos recursos, pues, como se mencionó anteriormente, están teniendo más incidencia en los procesos de enseñanza – aprendizaje y construcción de nuevos conocimientos, competencias y habilidades, ya que “el uso apropiado de las tecnologías puede ayudar a tanto a docentes como a estudiantes a estructurar oportunidades de aprendizaje más activas, y que la educación sea un proceso mucho más interactivo y colaborativo”<sup>67</sup>.

En cuanto al tipo de utilización de equipos TIC que hace la población estudiantil del programa de Ingeniería Civil, se tiene que en promedio del 30% al 42% de los estudiantes los usa como herramientas y mecanismos para desempeñar

<sup>67</sup> BALDWIN, Roger. Technology in Education Higher Education [en línea]. Washington: Education Encyclopedia – State University [citado 14 noviembre, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <https://education.stateuniversity.com/pages/2496/Technology-in-Education-HIGHER-EDUCATION.html>>

actividades relacionadas son sus trabajos y/o comunicarse con profesores y compañeros de clase, destacándose nuevamente la preferencia por el uso del celular inteligente y los computadores; en segunda instancia los estudiantes usan los equipos TIC para hacer tareas de clases (entre el 17% y 26%). Por el contrario, se observa una baja utilización en aspectos como buscar información de temas de interés (entre el 5% y el 18%) subir o descargar contenidos (entre el 4% y el 16%) (véase la Figura 9).

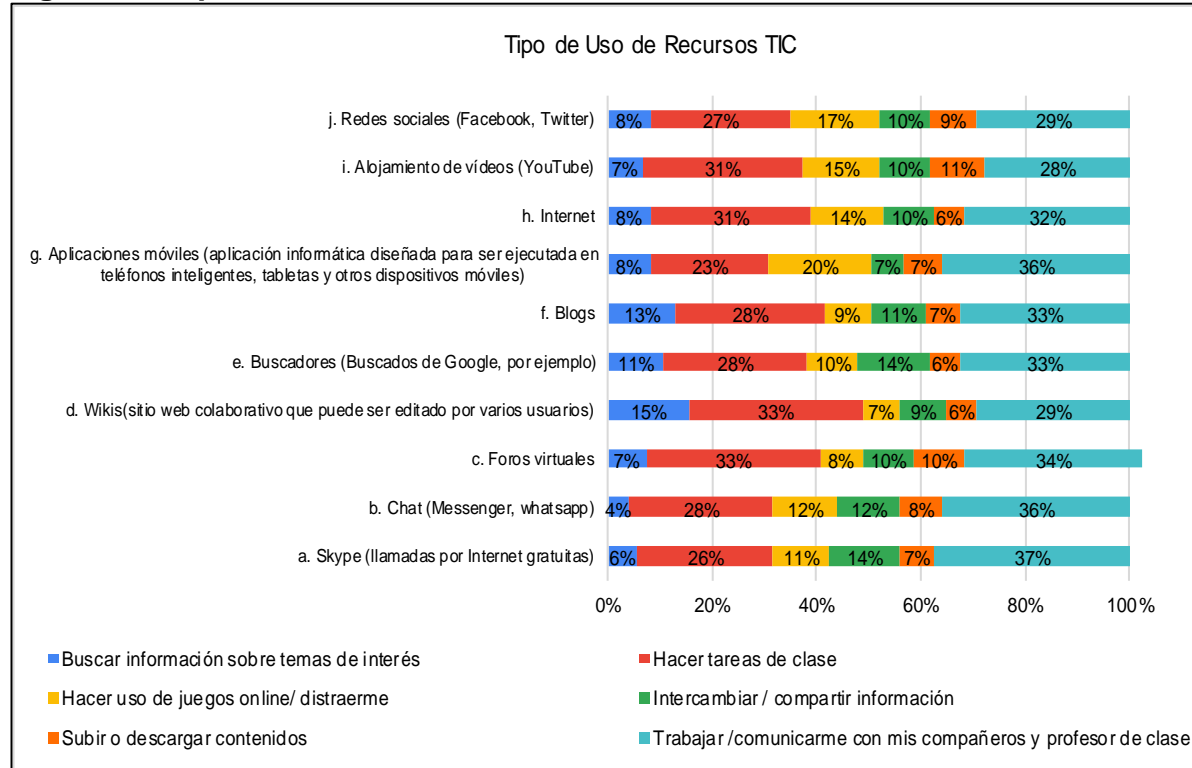
**Figura 9. Tipo Uso de Equipos y Recursos TIC por los Estudiantes de Ingeniería Civil**



Fuente. El Autor.

En este mismo aspecto, pero en relación al tipo de uso de los recursos TIC o RED por parte de los estudiantes, se tienen resultados similares a los anteriores, es decir que los recursos TIC son usados principalmente para trabajar y comunicarse con compañeros y profesores, siendo el Skype (37%) y las aplicaciones móviles (36%) los recursos con mayor preferencia; se destaca de igual manera, un mayor uso de recursos TIC para la realización de tareas de clase, comparándolo con el resultado de los equipos TIC, observándose como las wikis (33%), los foros virtuales (33%) el internet y YouTube (31%) respectivamente, son los recursos más utilizados por los estudiantes para ésta labor. Igualmente se nota una marcada tendencia a usar poco los recursos TIC para subir o descargar contenidos (de 6% a 11%) (véase la Figura 10).

**Figura 10. Tipo de Uso de Recursos TIC**



Fuente. El Autor

En cuanto al tiempo que dedican los estudiantes para utilizar los equipos y recursos TIC en actividades académicas y de entretenimiento mencionados en el Cuadro 4 se observa que, los estudiantes dedican aproximadamente de 3 a 4 horas diarias para usarlos (entre 25% y 29%), igual proporción de tiempo que dedican para usar las TIC en actividades de entretenimiento.

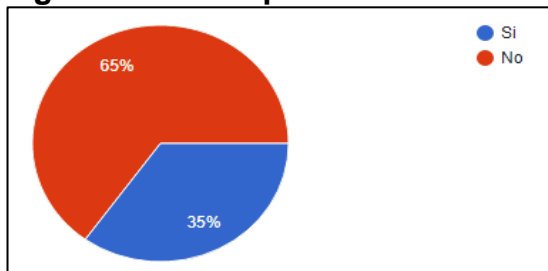
**Cuadro 4. Tiempo Diario para usar Equipos y Recursos TIC en Actividades de Estudios y de Entretenimiento**

Actividades de estudio	De 1 a 2 horas	De 3 a 4 horas	De 5 a 6 horas	Más de 7 horas
a. Actividades en clase	29%	26%	29%	15%
b. Trabajos asignados por el profesor	28%	29%	28%	15%
c. Búsqueda de información para el desarrollo de trabajos	34%	28%	23%	15%
d. Participación de actividades de debate fuera de clase (foros, blogs, otros)	35%	28%	24%	12%
<b>Actividades de entretenimiento</b>				
a. Buscar información sobre temas de interés	37%	25%	24%	14%
b. Intercambiar / compartir información con amigos, familiares o conocidos	41%	21%	25%	12%
c. Relacionarme con amigos, familiares o conocidos	40%	25%	22%	13%
d. Diversión / distracción (jugar online, por ejemplo)	42%	23%	24%	11%
e. Bajar películas, series, música	41%	27%	20%	11%
f. Subir videos o similares elaborados por uno mismo	41%	24%	20%	15%

Fuente. El Autor

**4.2.3 Percepción de las Redes sociales y comunidades virtuales como mecanismos de enseñanza – aprendizaje.** Un aspecto que se quiso tener en cuenta en la encuesta realizada fue la usabilidad y funcionalidad de las redes sociales en la educación superior. Destacándose como tanto solo el 35% de los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad Católica de Colombia, participan en redes sociales o comunidades virtuales de aprendizaje (véase la Figura 11).

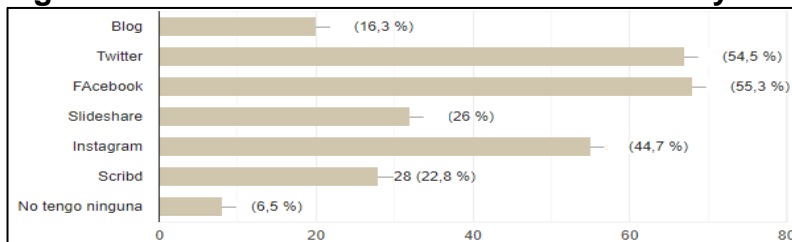
**Figura 11. Participas en Redes o Comunidades Virtuales**



Fuente. El Autor

Respecto a los estudiantes que manifestaron si participar en redes sociales y comunidades virtuales, se preguntó en cuáles tenían cuentas, como resultado se obtuvo que el 55% tienen Facebook, 54% tiene Twitter, el 44% Instagram, redes sociales de uso popular entre las personas, especialmente como medio para comunicarse y publicar contenidos como fotos y videos; mientras que las comunidades virtuales relacionadas con actividades orientadas hacia al ámbito educativo, se tiene que el 28% participa en Scribd, el 26% en Slideshare y el 16% en Blogs, observándose la preferencia por las redes orientadas al entretimiento más que al desarrollo académico (véase la Figura 12)

**Figura 12. Cuentas Activas en Redes Sociales y Comunidades Virtuales**

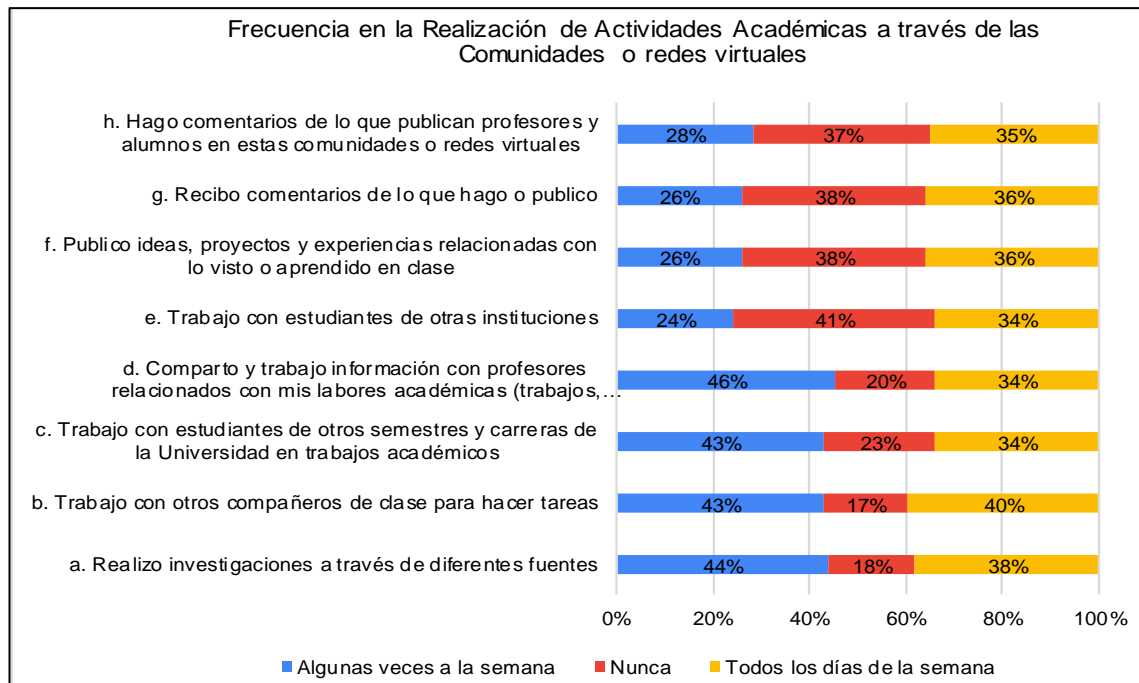


Fuente. El Autor

En cuanto a la frecuencia de uso de las redes o comunidades virtuales por actividades académicas, se obtuvo que los estudiantes las utiliza todos los días, destacándose que la actividad más realizada es la relacionada con el trabajo con compañeros para hacer tareas o proyectos (40%) es decir trabajo colaborativo, así como realizar investigaciones (38%), estas dos actividades las llevan a cabo al menos una vez a la semana como mínimo (43%) y (44%) respectivamente; se destaca como el 44% de los estudiantes comparte y trabaja información académica

con profesores al menos una vez a la semana (46%), mientras que el trabajo con estudiantes de otras instituciones es una actividad que el 41% de los estudiantes manifiesta no realizar nunca, así como la publicación de ideas y proyectos (38%) (véase la Figura 13). En este sentido es importante resaltar que, éstas últimas actividades, en la actualidad se están promoviendo dado su valor pedagógico y de aprendizaje colaborativo, por tanto, se observa un nivel de aprovechamiento bajo.

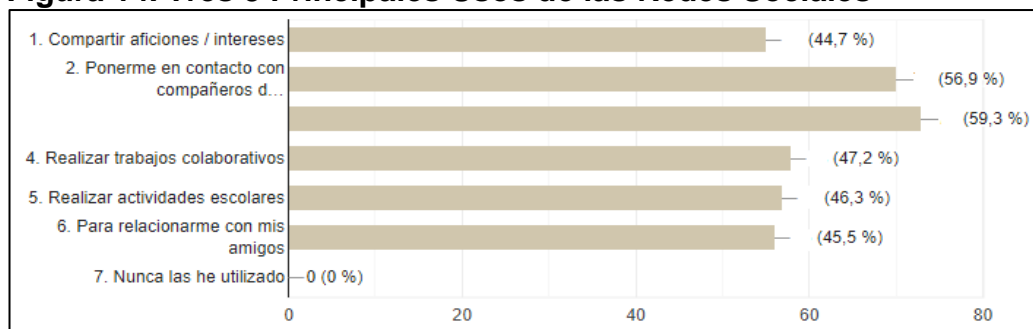
**Figura 13. Frecuencia en la Realización de Actividades Académicas a través de las Comunidades o Redes Virtuales**



Fuente. El Autor

En resumen, los principales usos que hacen los estudiantes de las redes sociales relacionados con la educación son, ponerse en contacto con docentes (56.9%), compañeros (59,3%) y realizar trabajos colaborativos (47%) (véase la Figura 14)

**Figura 14. Tres 3 Principales Usos de las Redes Sociales**

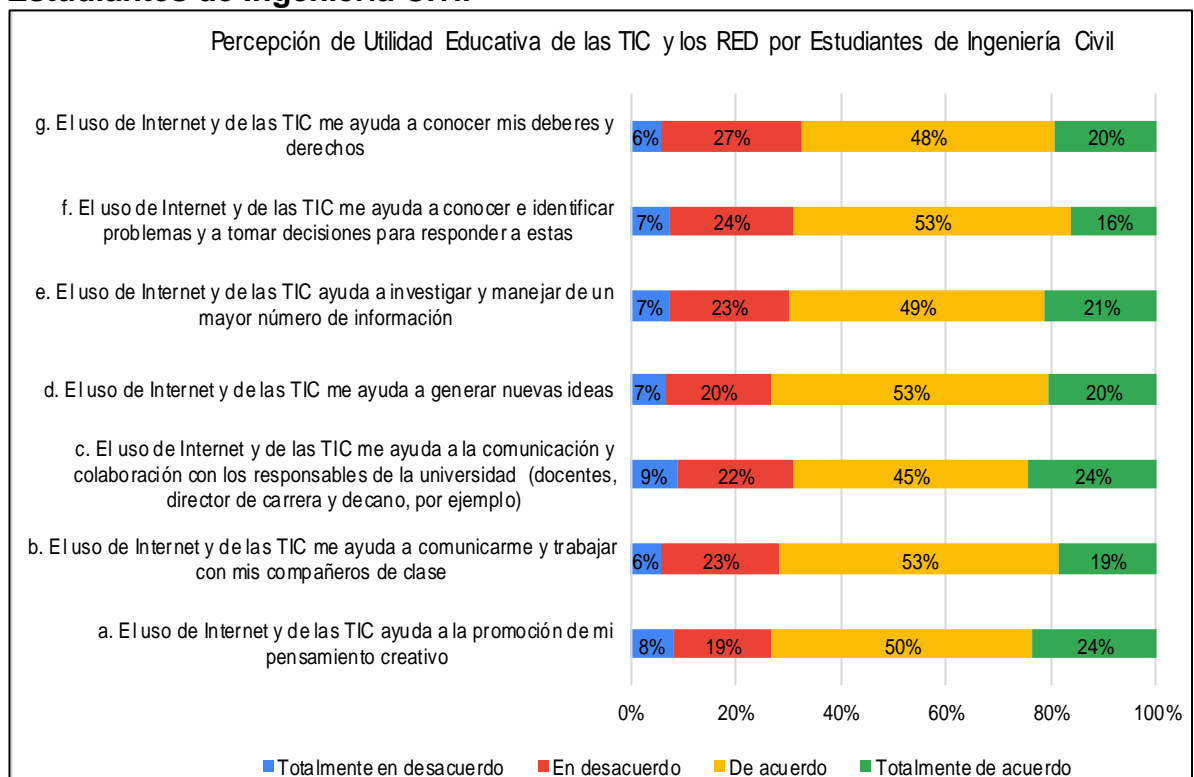


Fuente. El Autor

**4.2.4 Percepción sobre la apropiación de TIC y recursos RED como herramientas pedagógicas y de enseñanza - aprendizaje.** Como última categórica de análisis de la encuesta a los estudiantes, se tiene su percepción sobre la apropiación de TIC y RED y su aporte en los procesos de enseñanza – aprendizaje.

Para empezar, respecto a la utilidad de las TIC y los RED según la percepción de los estudiantes de ingeniería civil, se tiene que, para todas las afirmaciones relacionadas ellos están de acuerdo o totalmente de acuerdo en la utilidad académica que tienen las tecnologías, destacándose aspectos como que, las tecnologías contribuyen con la promoción del pensamiento creativo de los estudiantes (73%), además de ayudarlo a generar nuevas ideas académicas (73%), nuevamente la percepción de los estudiantes sobre la utilidad de las TIC se orienta a su ayuda como medio de comunicación con sus pares (72%) y como medios para la búsqueda de información (70%).

**Figura 15. Percepción de Utilidad Educativa de las TIC y los RED por Estudiantes de Ingeniería Civil**



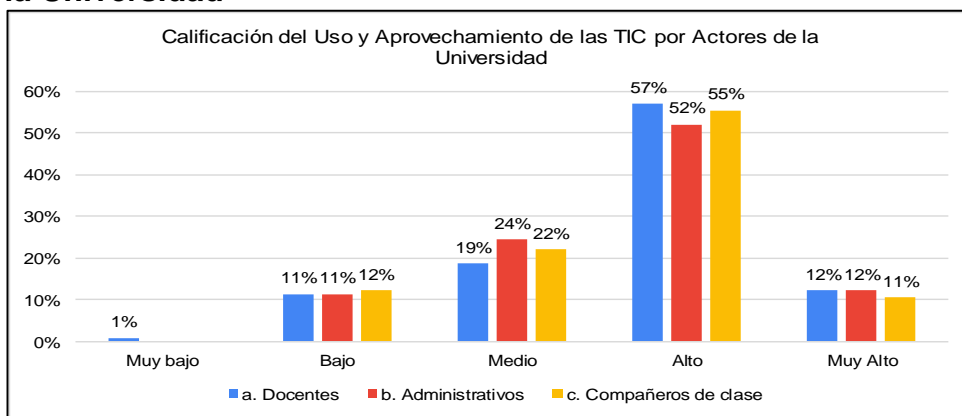
Fuente. El Autor

Ahora bien, según la percepción de los estudiantes de ingeniería civil, los actores institucionales Docentes 57% Compañeros de clase 55% y administrativos 52% tiene una calificación alta en cuanto al uso y aprovechamiento de las TIC en las



labores académicas (véase la Figura 16), sin embargo, en este aspecto y teniendo en cuenta los resultados anteriores, cabe mencionar que todavía el uso y aprovechamiento de las TIC se orienta hacia actividades como comunicación y búsqueda de información, así como utilización de equipos, haciendo falta una concientización sobre otras funciones diferentes de las TIC y los RED en los procesos de enseñanza – aprendizaje además de los mencionados, para que de esta manera puedan reevaluar o ratificar la valoración indicada a los actores de la universidad.

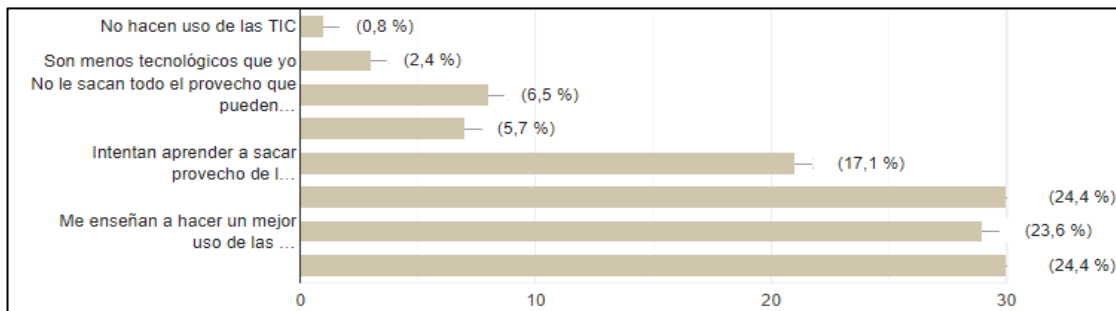
**Figura 16. Calificación del Uso y Aprovechamiento de las TIC por Actores de la Universidad**



Fuente. El Autor

En cuanto a las razones de los estudiantes para haber calificado de esta manera el uso y aprovechamiento de las TIC por parte de los demás actores de la universidad, la encuesta arrojó como principales razones, primero que constantemente los ven innovando y buscando nuevas formas de hacer uso de las TIC (24%), segundo porque siempre están interesados en conocer y aplicar las TIC en lo que hacen (24%) y tercero porque enseñan a hacer un mejor uso de las TIC (23%) (véase la Figura 17). Se destaca, por tanto, la apropiación cada vez mayor de las tecnologías y la innovación en la universidad y por tanto en el programa.

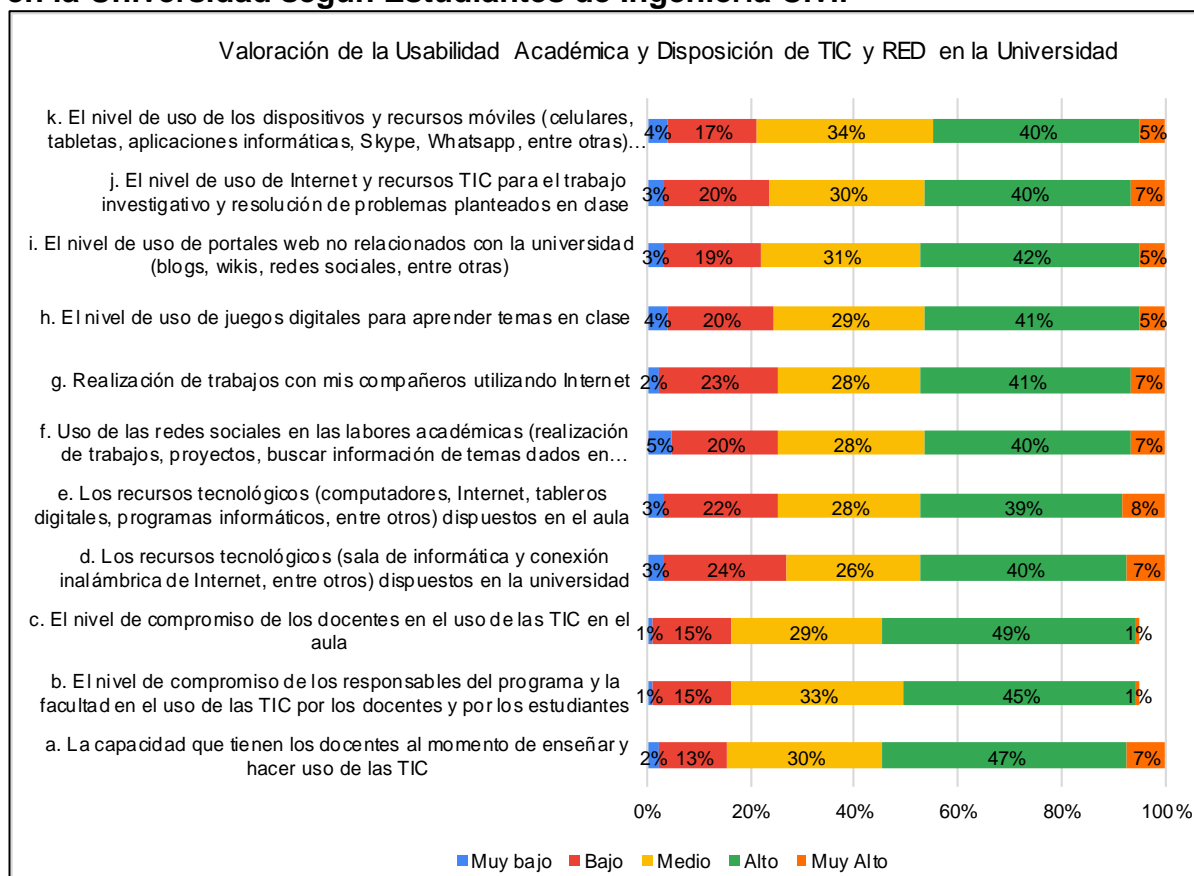
**Figura 17. Razones para Calificar el Uso y Aprovechamiento de las TIC por Parte de los Actores de la Universidad**



Fuente. El Autor

Por otro lado, se pidió a los estudiantes que hicieran una valoración a una serie de postulados sobre usabilidad académica y disposición de tecnologías en la universidad según su percepción, como se puede observar la valoración asignada a cada uno de los postulados fue alta según más del 40% de los estudiantes encuestados, destacándose como aspectos principales el nivel de compromiso que muestran los docentes para utilizar tecnologías en el aula (alto 49%), seguida de la capacidad de los docentes para enseñar y hacer uso de las TIC en dicha enseñanza (alto 47%); el nivel de compromiso de los responsables del programa y de la facultad para facilitar el uso de las tecnologías por parte de estudiantes y docente y, el nivel de uso de portales web no relacionados con la universidad es decir redes virtuales, blogs y wikis (alto 42%) (véase la Figura 18).

**Figura 18. Valoración de la Usabilidad Académica y Disposición de TIC y RED en la Universidad según Estudiantes de Ingeniería Civil**

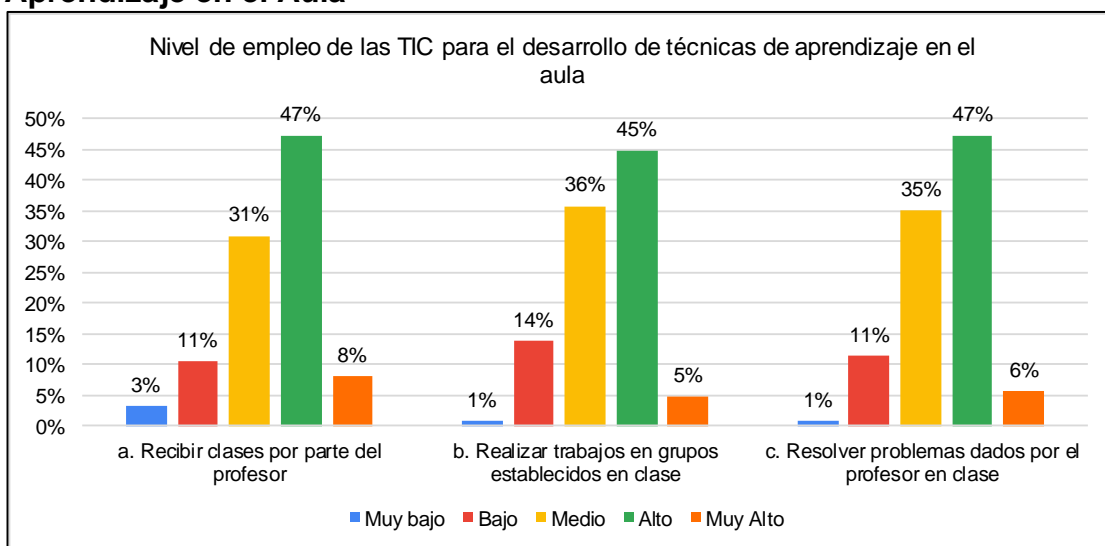


Fuente. El Autor

Respecto al nivel de empleo de las TIC para el desarrollo de aprendizajes en el aula según la percepción de los estudiantes, los resultados de la encuesta muestran como el 47% de los estudiantes consideran alto el empleo de TIC tanto para recibir clases por parte de los docentes como para resolver problemas planteados por éstos en las diferentes asignaturas del programa; este último aspecto se hace

relevante dado que “el aprendizaje basado en problemas es un método usado como vehículo para promover en el estudiante el aprendizaje de conceptos y principios en contraposición a la presentación directa de hechos y conceptos del mundo real”<sup>68</sup>. Adicionalmente se tiene que para el 45% de los estudiantes de Ingeniería Civil el nivel de empleo de TIC en la realización de trabajos en grupos en clase es alto (véase la Figura 19), observándose igualmente como la tecnología promueven la construcción de conocimientos y aprendizajes de forma colaborativa.

**Figura 19. Nivel de Empleo de las TIC para el Desarrollo de Técnicas de Aprendizaje en el Aula**

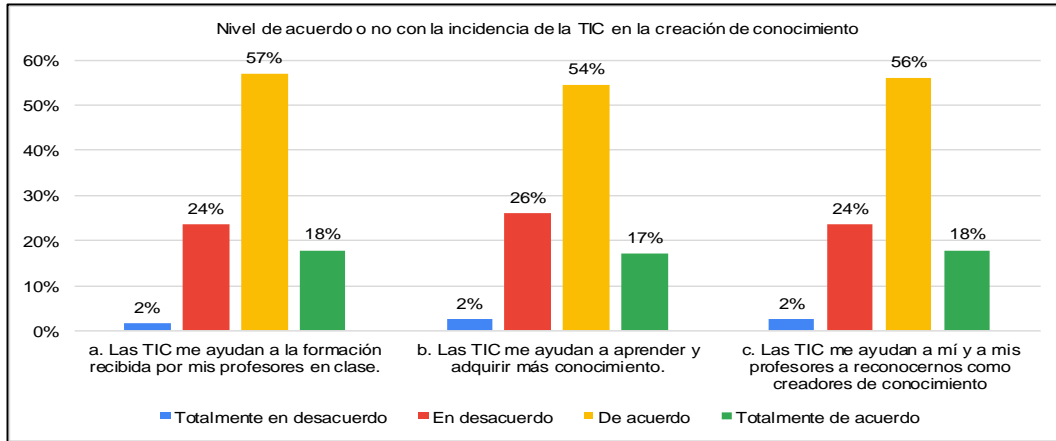


Fuente. El Autor

En cuando a la incidencia de las TIC y los RED en la creación de conocimiento según la percepción de los estudiantes, el 57% está de acuerdo con que las tecnologías los ayudan a la formación recibida por parte de los docentes, es decir que, se convierten en complemento de los aprendizajes recibos dentro del aula de clase; así mismo el 56% de los estudiantes considera que las TIC les ayuda tanto a ellos como a sus profesores a reconocerse como creadores de conocimiento, apoyando lo encontrado en la literatura revisada; por último el 54% está de acuerdo con que las tecnologías ayudan a aprender y a adquirir más conocimientos (véase la Figura 20).

<sup>68</sup> UNESCO. Nuevas formas de aprender y enseñar. Seminario regional UNESCO [en línea]. Santiago de Chile: UNECO [citado 8 septiembre, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001160/116066sb.pdf>>

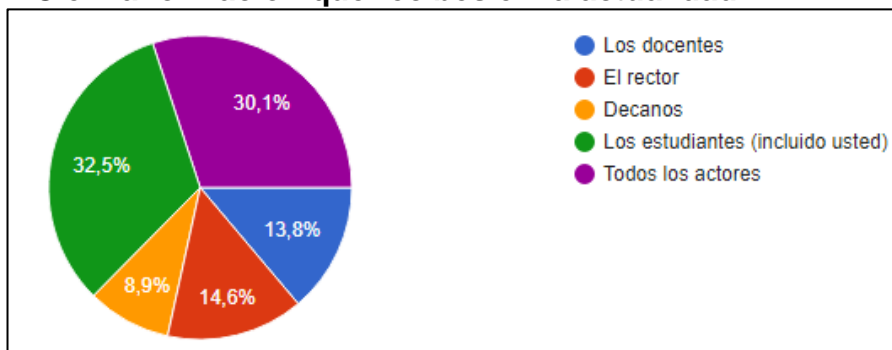
**Figura 20. Nivel de Acuerdo o no con la Incidencia de la TIC en la Creación de Conocimiento**



Fuente. El Autor

Finalmente, en lo relacionado a que actor dentro de la universidad debe promover el uso de las TIC en los procesos de formación de los estudiantes de ingeniería Civil, éstos consideran que deben ser los propios estudiantes (32%) los que se apropien de las TIC y los RED para mejorar e innovar en la construcción de su aprendizaje, esto teniendo en cuenta que, según la literatura revisada, la educación del siglo XXI debe promover el aprendizaje autónomo en los estudiantes de todos los niveles, haciendo que “asuman más responsabilidad por su aprendizaje y construcción del significado de los mismos”<sup>69</sup>. Así mismo, el 30% de los estudiantes (véase la Figura 21) consideran que la responsabilidad de promover el uso de las tecnologías recae en todos los actores dentro de la Universidad, dado que cada uno de éstos cumple un papel fundamental en el proceso de enseñanza – aprendizaje, por tanto, todos deben hacer parte del cambio e innovación educativa.

**Figura 21. ¿Quién dentro de la Universidad deberían promover el uso de las TIC en la formación que recibes en la actualidad?**



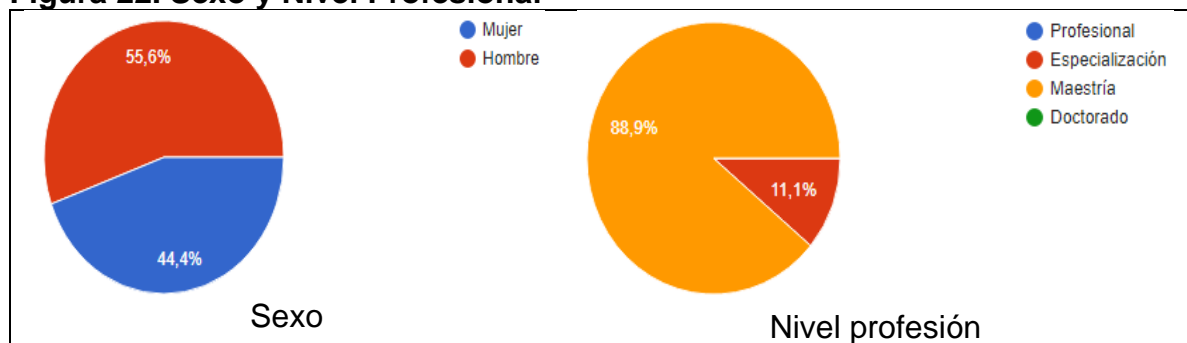
Fuente. El Autor

<sup>69</sup> UNESCO. Nuevas formas de aprender y enseñar. Seminario regional UNESCO [en línea]. Santiago de Chile: UNECO [citado 8 septiembre, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001160/116066sb.pdf>>

### 4.3 RESULTADOS ENCUESTA A DOCENTES

**4.3.1 Aspectos demográficos de los participantes.** Como se mencionó en la metodología para la aplicación de esta encuesta su tuvo un total de 22 participantes de los 58 docentes pertenecientes al programa de Ingeniería Civil de la Universidad Católica de Colombia, de los cuales el 44,4% son mujeres y el 55,6% hombres, de éstos el 90% alcanzan un nivel profesional de magister, mientras que el 11% de especialistas (véase la Figura 22), destacándose como áreas de conocimiento de su formación profesional las relacionadas con Ingeniería Civil (85%), Ingeniería Civil y Derecho 5%, Mecánica 5% e Ingeniería Sanitaria 5%.

**Figura 22. Sexo y Nivel Profesional**

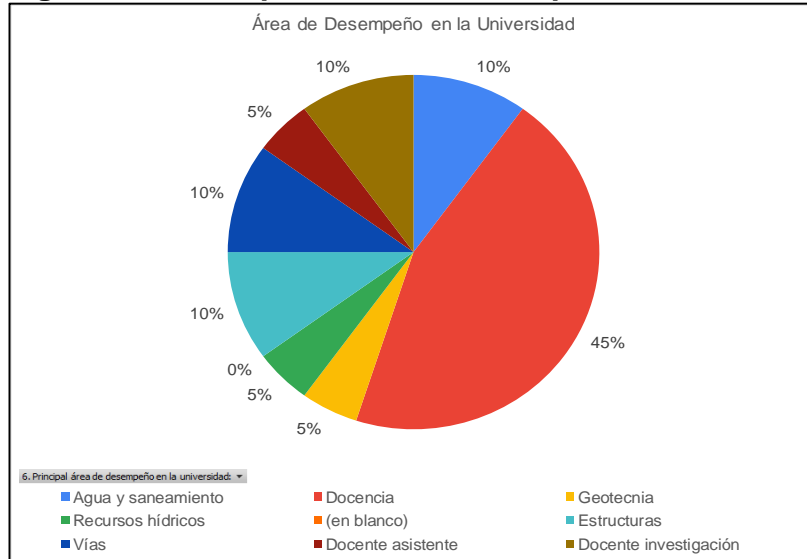


Fuente. El Autor

En cuanto a la experiencia en el ejercicio de la profesión docente, se tiene que el 30% de los encuestados llevan alrededor de 35 años ejerciendo esta labor, entre 12 y 22 años el 30% y el restante 15% entre 1 y 10 años. En lo relacionado a la antigüedad que tienen como docentes de la Universidad Católica de Colombia, el 35% ha estado vinculado a esta Institución entre 20 y 30 años; mientras que el 75% entre 2 y 10 años de antigüedad.

Por otro lado, se tiene que el 45% de los docentes encuestados desempeña únicamente labores de docencia a nivel general en diferentes asignaturas del programa, mientras que el 40% lo hacen en áreas especializadas en estructuras, agua y saneamiento e investigación y vías (10% para cada área), finalmente, el 15% se desempeñan en áreas especializadas en geotecnia, recursos hídricos y docencia asistente administrativo (5% cada uno) (véase la Figura 23). Esta información se hace importante para la investigación, ya que así se puede comprender como las TIC pueden ser utilizadas y aprovechadas para el proceso de enseñanza – aprendizaje de cualquier área de conocimiento profesional relacionado con la ingeniería civil.

**Figura 23. Principal Área de Desempeño en la Universidad**



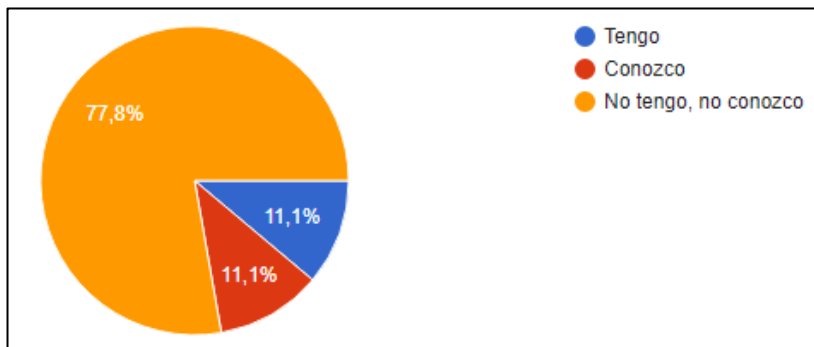
Fuente. El Autor

**4.3.2 Formación y reconocimiento de las TIC por parte de Docentes del programa de Ingeniería Civil.** Para empezar este apartado, se incluyó la innovación como variable de análisis, pues en la investigación preliminar se pudo establecer que ésta en el contexto universitario se caracteriza por las acciones que se llevan a cabo intencionadamente y que tienen como objetivo mejorar el aprendizaje de los estudiantes<sup>70</sup>.

Para empezar, en lo relacionado a la experiencia de los docentes de Ingeniería Civil en experiencias de innovación educativa con uso de las TIC desde la universidad, se tiene que el 77,8% de éstos no tiene o no conoce de experiencias innovadoras llevadas a cabo desde la Universidad, mientras que el 22% manifiesta tener o conocerlas (véase la Figura 24), según los docentes a través de la enseñanza virtual con el uso de las plataformas digitales de apoyo para el desarrollo de clases como el Ava, Webex, además de toda la suite de Google que han tenido que utilizar especialmente en la actualidad debido a la crisis generada por la Pandemia del Covid-19.

<sup>70</sup> UNESCO. Nuevas formas de aprender y enseñar. Seminario regional UNESCO [en línea]. Santiago de Chile: UNECO [citado 8 septiembre, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001160/116066sb.pdf>>

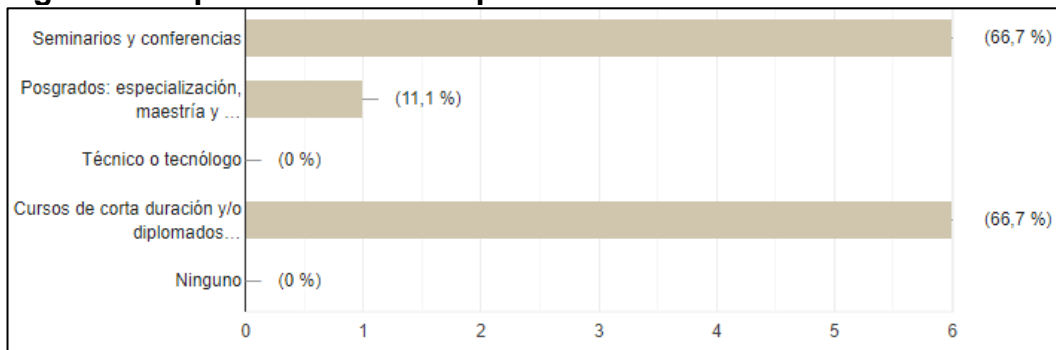
**Figura 24. Experiencia de Innovación Educativa Sistematizada, con Uso de las TIC desde la Universidad**



Fuente. El Autor

En lo referente a la formación que tienen los docentes del programa de ingeniería civil en relación a las TIC, los resultados de la encuesta mostraron que todos han tenido algún tipo formación para el uso de TIC durante los últimos dos años, participando principalmente en seminarios y conferencias (66,7%), o realizando cursos de corta duración o diplomados (66,7%), en un porcentaje menor se tiene los docentes que han realizado posgrados como especializaciones y maestrías (11%) sobre ésta área de conocimiento (tecnología e innovación) (véase la Figura 25).

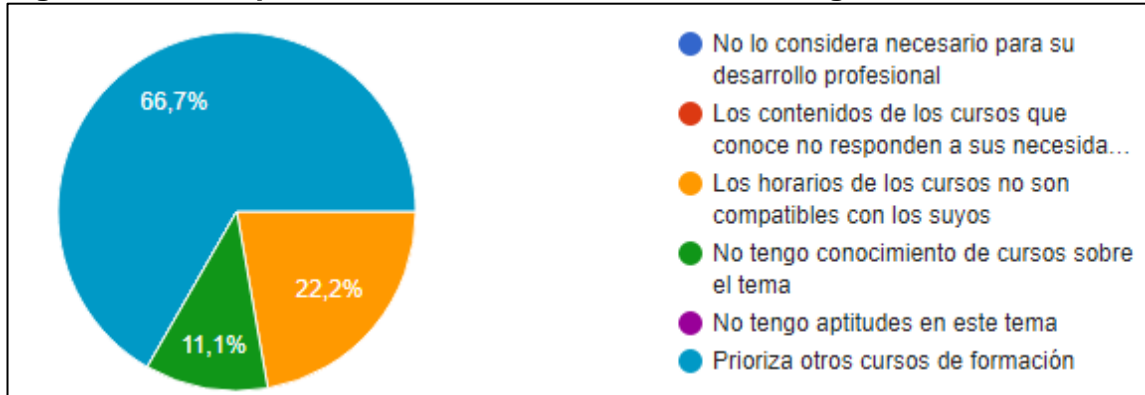
**Figura 25. Tipo de Formación que ha Realizado**



Fuente. El Autor

Por otro lado, aquellos docentes que no han participado en formación relacionada con las TIC manifiesta como razones principales para no hacerlo que, priorizan otros cursos de formación (66,7%) enfocados a sus áreas de especialización; o debido a que los horarios de los cursos no se ajustan a con las otras actividades (22%), y finalmente el 11% manifiesta no conocer ningún tipo de curso que se relacione con este tema (véase la Figura 26), aspecto éste que llama la atención dado que la biblioteca de la Universidad Católica de Colombia ha destinado un espacio en el portal web para promocionar la formación en temas relacionados con innovación tecnológica aplicada a la educación y TIC (véase la Figura 26).

**Figura 26. Principal Motivo de no Haber Realizado Ninguna Formación en TIC**



Fuente. El Autor

**Figura 27. Cursos de Alfabetización Informacional**



Fuente. UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA. Curso de alfabetización informacional [en línea]. Bogotá: Biblioteca ucatolica [citado 15 noviembre, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <https://biblioteca.ucatolica.edu.co/>>



Ahora bien, se quiso que los docentes autoevaluaran su desempeño en cuanto al crecimiento profesional según su perfil docente en relación con las TIC, destacándose por ejemplo que el 100% de los docentes indagan y reflexionan sobre el uso de las TIC a favor de las necesidades de aprendizaje de los estudiantes; el 90% identifica estrategias que mejoran el desarrollo de la profesión docente y de la universidad; el 90% de docentes reconocen y evalúan visiones alrededor de la adopción de las TIC y de las habilidades requeridas para su aprovechamiento (véase el Cuadro 5)

**Cuadro 5. Evaluación del Desempeño del Crecimiento Profesional según Perfil del Docente**

Opciones	SÍ	NO
a. Exploro y discuto continuamente los atributos de las comunidades de aprendizaje digitales para la mejora de la labor de enseñanza que tengo con mis estudiantes	75%	15%
b. Hago uso de comunidades de aprendizaje digitales orientadas al aprovechamiento de las TIC para un mejor proceso de enseñanza con mis estudiantes	85%	5%
c. Participo activamente en comunidades de aprendizaje para intercambiar ideas y métodos para el aprovechamiento de las TIC a favor de un mejor proceso de aprendizaje con mis estudiantes	45%	45%
d. He ayudado a desarrollar o mantener comunidades de aprendizaje que permitan incrementar ideas y métodos para fortalecimiento de los procesos de aprendizaje de mis estudiantes.	80%	10%
e. Reconozco y evalúo visiones alrededor de la adopción de las TIC y de las habilidades requeridas para el aprovechamiento de estas	90%	
f. He puesto en marcha acciones orientadas a garantizar la adopción de las TIC en mi IE	65%	25%
g. Adopto una visión compartida de apropiación de las TIC apropiada para el entorno educativo, trabajo en colaboración con otros en la toma de decisiones y ayudo al desarrollo del liderazgo y las habilidades en TIC de otros.	55%	35%
h. He participado en el desarrollo de actividades orientadas a adoptar las TIC en la institución educativa y en la comunidad educativa donde trabajo	55%	35%
i. Indago y reflexiono sobre el uso de las TIC a favor de las necesidades de aprendizaje de los estudiantes	100%	
j. He aplicado planes de aprendizaje basados en las TIC que integran investigación actualizada y prácticas profesionales prometedoras en aras de apoyar el aprendizaje de mis estudiantes de mis estudiantes	85%	15%
k. Evalúo y reflexiono regularmente sobre investigación actualizada y aplicó prácticas promisorias para usar las TIC a favor del aprendizaje	70%	20%
l. He contribuido al desarrollo de actividades orientadas al uso efectivo de las TIC para mejorar la enseñanza y el aprendizaje, las cuales he compartido en comunidades de aprendizaje u otros escenarios a nivel local, nacional o global	55%	35%
m. He identificado estrategias orientadas a un mejor desarrollo de la profesión docente y de la comunidad escolar donde trabajo	90%	
n. He demostrado y discutido con mis colegas sobre el impacto del uso efectivo de recursos digitales a favor de la mejora del aprendizaje de los estudiantes y la profesión de docente	65%	25%
o. He colaborado activamente en favor del desarrollo profesional de los docentes de mi IE y a nivel general, compartiendo con otros las prácticas que he hecho uso de las TIC para la mejora del aprendizaje de mis estudiantes	60%	30%
p. He demostrado, discutido y socializado entre los diferentes miembros de la comunidad educativa donde trabajo y a nivel general el impacto que tienen las TIC en el aprendizaje de mis estudiantes y en el desarrollo profesional de mi función docente	45%	45%

Fuente. El Autor

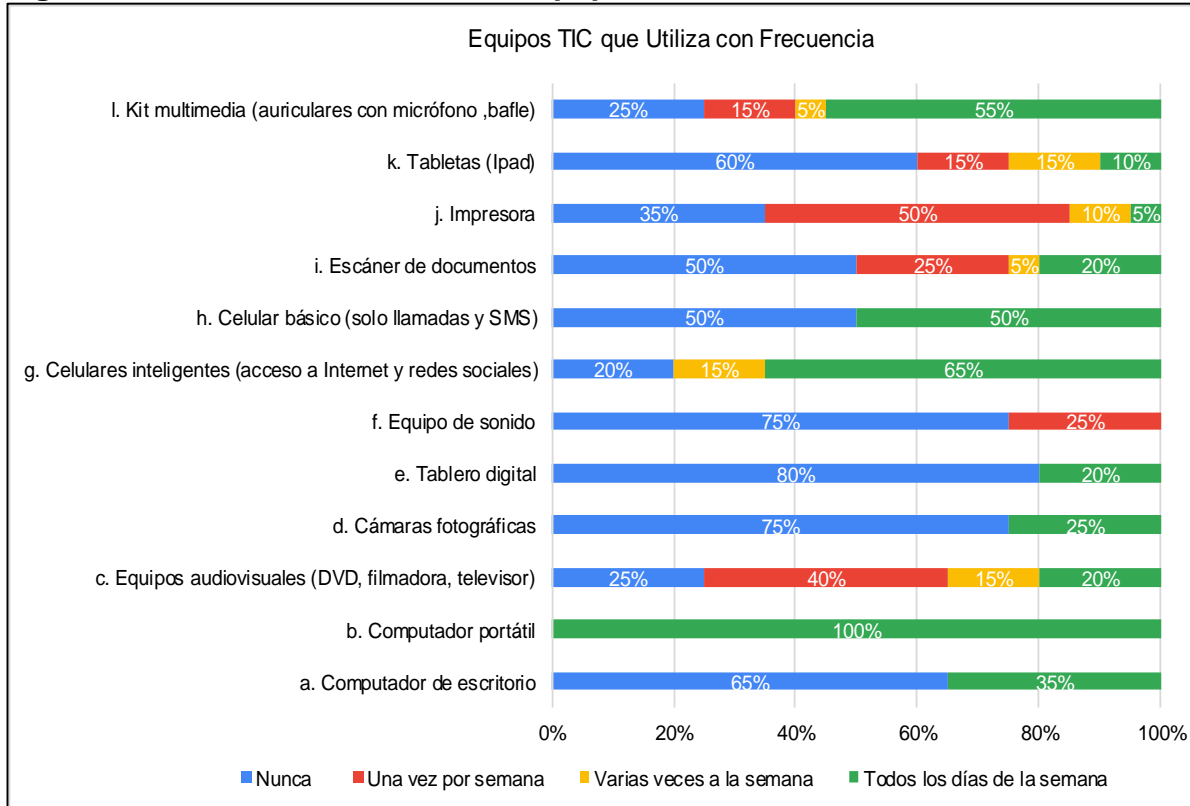
Así mismo, el Cuadro 7 permite ver opciones de autoevaluación divididas en torno a la participación activa de éstos en comunidades de aprendizaje, para realizar intercambios de ideas y métodos que mejoren el aprovechamiento de las TIC a favor de un mejor proceso de enseñanza – aprendizaje; así como para discutir y socializar con sus pares el impacto que tienen las TIC en la instrucción de los aprendizajes y en el desarrollo de la profesión docente, esto debido a que el 45% de encuestados manifiesta si tener presentes esas actividades y el 45% manifiesta que no lo hace.

**4.3.3 Uso de las TIC y los RED por parte de docentes de Ingeniería Civil de la Universidad Católica de Colombia.** La siguiente categoría de análisis es la relacionada con el uso y apropiación de TIC y RED por parte de los profesores de Ingeniería Civil en el ejercicio de su profesión docente dentro de la universidad.

Al respecto, en temas relacionados con el uso de dispositivos TIC, se resalta que éstos se usan con mayor frecuencia es decir todos los días, los de mayor uso son el computador portátil (100%), los celulares inteligentes (65%), el kit multimedia (56%). Así mismo es de resaltar como hay dispositivo que varios de los docentes nunca han utilizado como, por ejemplo, los tableros digitales (80%); equipos de sonido (75%), cámaras fotográficas, computadores de escritorio (66%), Tablet (60%) y escáner (50%) (véase la Figura 28).

En este sentido al igual que en el caso de los estudiantes, se evidencia una marcada tendencia a la utilización de celulares y computadores sobre otro tipo de dispositivos, es de resaltar que, debido al auge digital, algunos de estos equipos se han vuelto poco funcionales, pues el escáner y las cámaras fotográfica se han incorporado en los teléfonos inteligentes, y debido al uso de documentación en formato digital el papel impreso ya no es necesario, por tanto, el uso de impresoras disminuye.

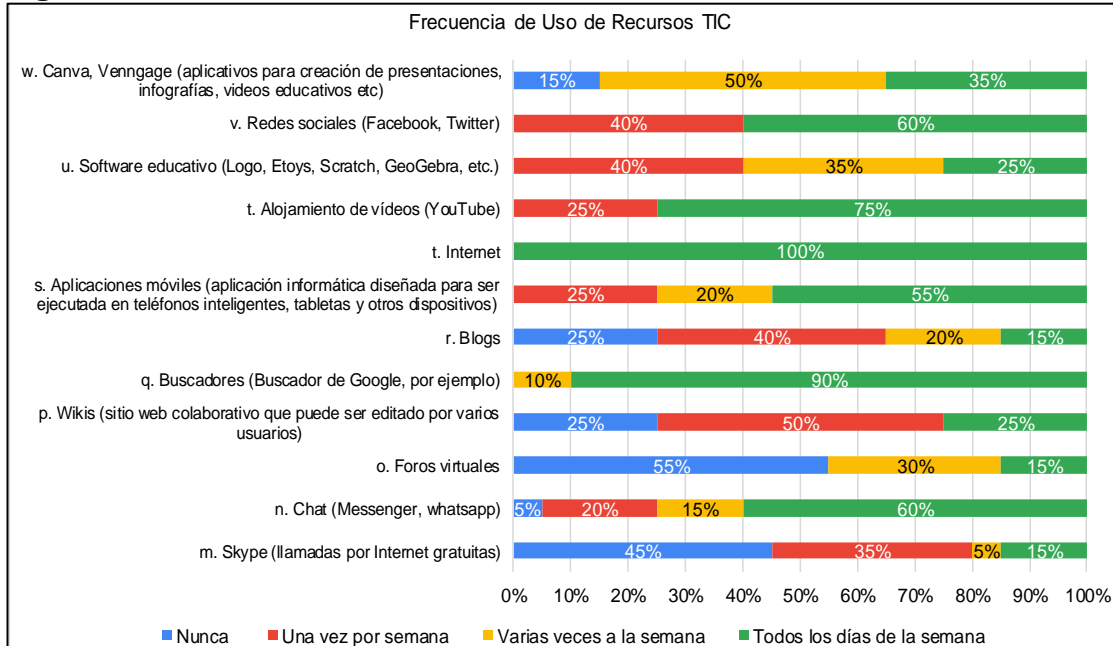
**Figura 28. Frecuencia de Uso de Equipos TIC**



Fuente. El Autor

En cuanto al uso de recursos educativos digitales por parte de los docentes, se evidencia que recursos como el internet y los buscadores son los que se usan con mayor frecuencia (100% y 90%) es decir todos los días; en segunda instancia se tiene que el 75% de los docentes usan todos los días YouTube, el 60% usan chat y redes sociales todos los días, observándose nuevamente una marcada tendencia hacia el uso de tecnologías relacionadas con la búsqueda y procesamiento de información y comunicación. Por otro lado, el 45% de los encuestados manifiesta nunca hacer uso del Skype mientras que el 35% lo usa una vez a la semana (véase la Figura 29), este resultado puede deberse a que las video conferencias pueden realizar a través de celulares inteligentes con la ayuda de aplicaciones lo que puede ser más funcional

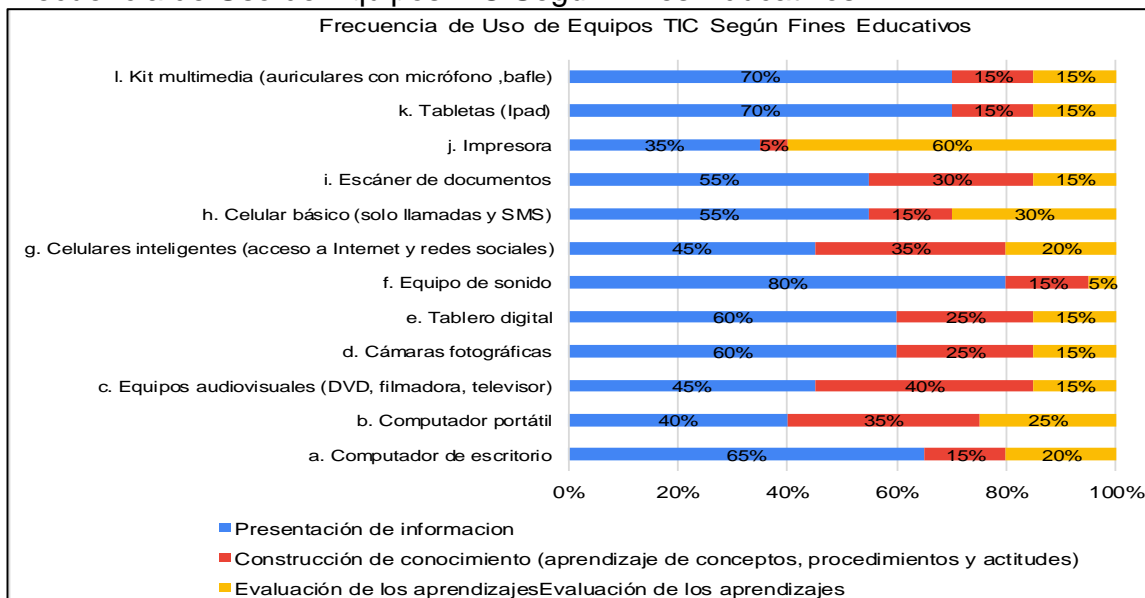
**Figura 29. Frecuencia de Uso de Recursos TIC**



Fuente. El Autor

Ahora bien, en cuanto a los fines para los que se usan los equipos TIC se tiene que entre el 40% y el 70% de los docentes los utilizan para presentar información principalmente, en especial el kit multimedia, las Tablet, los equipos de sonido, y los computadores; en segunda instancia los usan como medios para la construcción de conocimiento.

**Frecuencia de Uso de Equipos TIC Según Fines Educativos**

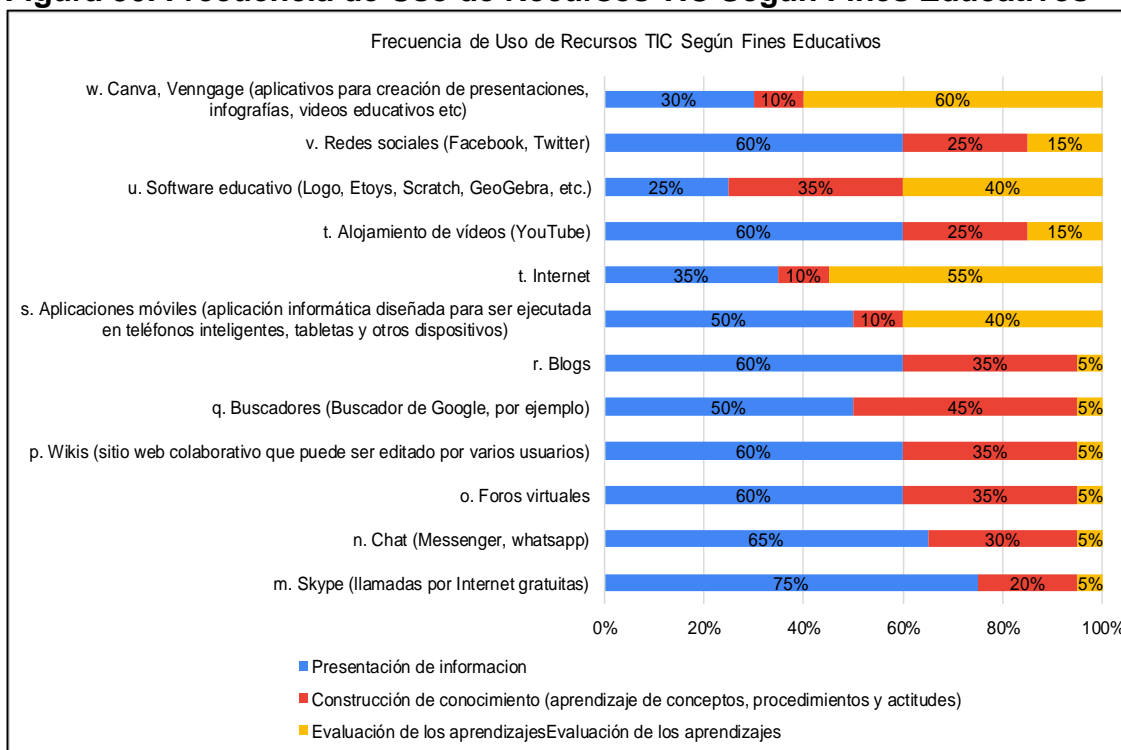


Fuente. El Autor

La misma tendencia de finalidad educativa se evidencia en el uso de los recursos educativos digitales, es decir como mecanismos para la presentación de información. Se destaca que, en el caso del internet, también es usado para la evaluación de los aprendizajes, esto teniendo en cuenta la preferencia desarrollada recientemente para realizar evaluaciones virtuales autocalificables que permiten que el docente dedique menos tiempo a esta labor y faciliten el procesamiento de resultados.

De los resultados más destacados están que entre el 60 y 75% de los docentes usan recursos RED con fines educativos como el Skype (75%), el chat (65%), los foros virtuales, las wikis, los blogs y las redes sociales con el 60% respectivamente. En cuanto a la construcción de conocimientos, que es la finalidad a la que se le apunta en la actualidad al uso de los recursos RED se tiene que entre el 30% y el 45% de los docentes usan éstos mismos recursos a excepción de las redes sociales para este fin (véase la Figura 30).

**Figura 30. Frecuencia de Uso de Recursos TIC Según Fines Educativos**



Fuente. El Autor

Por otro lado, en lo relacionado con las barreras que impiden que los docentes tengan acceso a las TIC y los RED en la universidad, los resultados muestran que para equipos como los computadores, tableros digitales, equipos audiovisuales y de sonido, escáner e impresoras, entre el 40% y 65% (véase el Cuadro 6) de los docentes encuestados consideran que en la universidad hay poca cantidad de

éstos para ser usados por ellos, esto dada la cantidad de profesores que hay no solo en el programa de ingeniería civil sino en los otros programas que oferta la universidad, y que las instalaciones y equipamientos se deben distribuir para toda la población tanto estudiantil como docente.

**Cuadro 6. Barreras que impiden el acceso a equipos y recursos TIC en la Universidad**

Equipos TIC						
Opciones	No existe el equipo	Poca cantidad de equipos	Normas inadecuadas para el uso de equipos	No existen barreras de acceso	Fallas técnicas de los equipos	Resistencia al cambio por los docentes
a. Computador de escritorio	15%	40%	20%	25%		
b. Computador portátil	20%	30%	20%	25%	5%	
c. Equipos audiovisuales (DVD, filmadora, televisor)		45%	20%	35%		
d. Cámaras fotográficas	25%	25%	35%	10%		5%
e. Tablero digital	40%	50%		10%		
f. Equipo de sonido	10%	65%		25%		
g. Celulares inteligentes (acceso a Internet y redes sociales)	10%	20%	20%	50%		
h. Celular básico (solo llamadas y SMS)	10%	20%	20%	50%		
i. Escáner de documentos	25%	60%		15%		
j. Impresora	25%	60%	10%	5%		
k. Tablet (Ipad)	55%	40%		5%		
l. Kit multimedia (auriculares con micrófono, baffle)	5%	55%		40%		
Recursos TIC						
Opciones	No existe el equipo	Poca cantidad de equipos	Fallas técnicas de los equipos	Resistencia al cambio por	Normas inadecuadas	No existen barreras de
m. Skype (llamadas por Internet gratuitas)	5%	20%	10%		10%	55%
n. Chat (Messenger, whatsapp)		20%	10%		10%	60%
o. Foros virtuales		30%	10%	5%		55%
p. Wikis(sitio web colaborativo que puede ser editado por varios usuarios)	10%	30%	10%	5%		45%
q. Buscadores (Buscador de Google, por ejemplo)		20%	10%		10%	60%
r. Blogs		35%	10%	5%	10%	40%
Aplicaciones móviles (aplicación informática diseñada para ser ejecutada en teléfonos inteligentes, tabletas y otros dispositivos móviles)	10%	20%	10%		10%	50%
s. Internet		30%	10%			60%
t. Alojamiento de videos (YouTube)	10%	20%	10%		10%	50%
u. Software educativo (Logo, Etoys, Scratch, GeoGebra, etc.)	10%	20%	10%		10%	50%
v. Redes sociales (Facebook, Twitter)	10%	50%	10%	5%		25%

Fuente. El Autor

Por otro lado, el cuadro 6 muestra que en el caso de los recursos RED entre el 40% y 60% de los docentes, considera que no existen barreras para su acceso y utilización en la universidad, a excepción de las redes sociales pues para el 50% de los docentes hay poca cantidad de equipos para poder acceder a ellas.

Ahora bien, en lo referente a la percepción que tiene los docentes sobre el nivel de realización de acciones o actividades por medio de las TIC en su labor académica, se tiene que para todas las actividades relacionadas, los docentes se autocalifican en un nivel muy alto de utilización entre el 40% y el 75%, en la mayoría de los ítem señalados, a excepción de actividades como moderar redes de aprendizaje y comunidades virtuales (10%), participar en comunidades virtuales y redes de aprendizaje (10%), Publicar en sitios de Internet como wordpress, blogspot, etc., sus propios recursos educativos digitales (15), y dinamizar los procesos de enseñanza y aprendizaje utilizando recursos audiovisuales (20%) (véase el Cuadro 7)

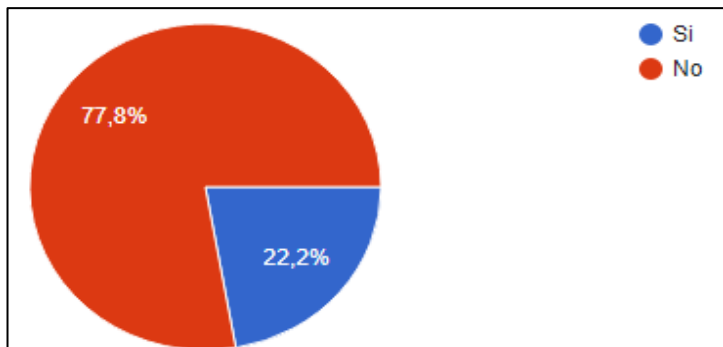
**Cuadro 7. Calificación propia según Actividades o Acciones relacionadas con TIC**

Actividades o Acciones	Bajo	Medio	Alto	Muy Alto	No lo ha hecho
a. Buscar y seleccionar información utilizando diferentes herramientas TIC y fuentes, como buscadores, bibliotecas virtuales, repositorios, etc.		15%	35%	50%	
b. Establecer comunicación con otros utilizando TIC a través de email, chat, foros, mensajes de texto, etc.		35%	25%	40%	
c. Moderar redes de aprendizaje y comunidades virtuales, como por ejemplo, Colombia aprende, renata, educavirtual, etc.	35%	35%	15%	10%	5%
d. Participar en comunidades virtuales y redes de aprendizaje , por ejemplo, Colombia aprende, renata, educavirtual etc.	25%	50%	10%	10%	5%
e. Dinamizar los procesos de enseñanza y aprendizaje utilizando recursos básicos de informática (hojas de cálculo, procesador de texto y plantillas de presentación).			25%	75%	
f. Buscar, seleccionar y utilizar recursos educativos digitales		15%	10%	75%	
g. Diseñar ambientes de aprendizaje que incorporen el uso de TIC, como cursos virtuales, redes de trabajo, etc.		15%	30%	55%	
h. Producir recursos educativos digitales, como audio, videos, presentaciones en línea, etc.		25%	20%	55%	
i. Publicar en sitios de Internet como wordpress, blogspot, etc., sus propios recursos educativos digitales.	50%	35%		15%	
j. Hacer seguimiento y acompañamiento al proceso de aprendizaje de los estudiantes			45%	45%	10%
k. Utilizar las pautas para un manejo sano y seguro de Internet		25%	30%	45%	
l. Utilizar las normas de propiedad intelectual y licenciamientos existentes sobre uso de información propia y ajena		15%	20%	65%	
m. Intercambiar aprendizajes, experiencias y/o investigaciones en uso educativo de TIC		25%	35%	40%	
n. Aprovechamiento de las redes sociales y Web 2.0 como Facebook o YouTube para el trabajo docente con sus estudiantes	5%	25%	10%	55%	5%
o. Utilizar las TIC para apoyar procesos de investigación en lo referente al uso de bases de datos especializadas, o publicación de resultados de investigación	5%	15%	10%	70%	
p. Uso de dispositivos móviles (celular y tablets) para el desarrollo de su actividad de enseñanza con sus estudiantes		45%	5%	50%	
q. Dinamizar los procesos de enseñanza y aprendizaje utilizando recursos audiovisuales como TV y radio	15%	35%	25%	20%	5%
r. Aprovechamiento de aplicaciones móviles (Apps) para el desarrollo de actividades de aprendizaje con sus estudiantes		50%	10%	40%	

Fuente. El Autor

**4.3.4 Percepción de los Docentes sobre las Redes sociales y comunidades virtuales como mecanismos de enseñanza – aprendizaje.** Como se mencionó anteriormente, la usabilidad y funcionalidad de las redes sociales en la educación superior es considerable según la literatura revisada, sin embargo, al igual que en el caso de los estudiantes, los profesores del programa de ingeniería civil que participan en este tipo de recursos TIC son pocos 22% (véase la Figura 31).

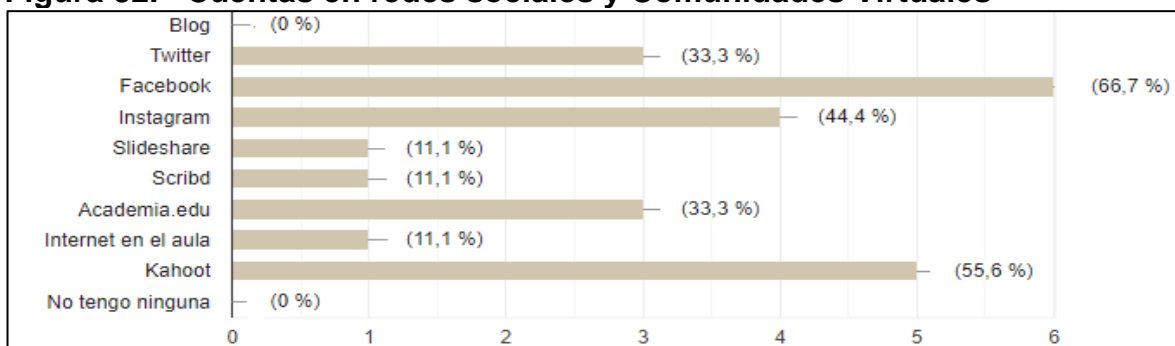
**Figura 31. Participación de los Docentes en Comunidades o Redes Virtuales Orientadas a su Función Docente**



Fuente. El Autor

De este porcentaje se tiene que el 66,7% tiene cuenta activa en Facebook, mientras que el 55,6% en Kahoot y el 33,3% en el portal academia.edu (véase la Figura 32) estas dos últimas plataformas mediante la cuales se pueden diseñar evaluaciones y subir y descargar contenido académico, observándose como este pequeño porcentaje de docentes, reconoce que las TIC y los RED tienen una funcionalidad diferente a la de búsqueda de información y actividades comunicativas.

**Figura 32. Cuentas en redes sociales y Comunidades Virtuales**



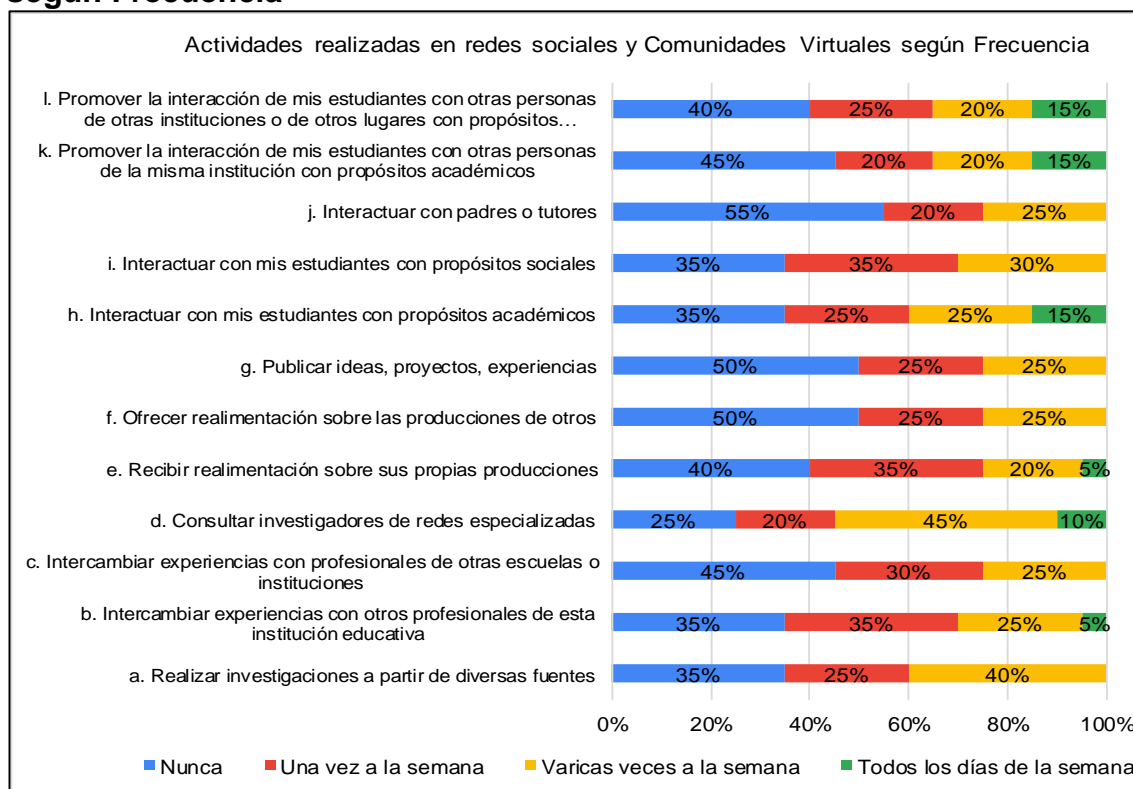
Fuente. El Autor

De acuerdo con el resultado de la Figura 31, se evidencia que un alto porcentaje de docentes de ingeniería civil no hacen uso de redes sociales y comunidades virtuales para realizar actividades relacionadas con el ejercicio de la profesión docente, entre el 35% y el 50%; de los docentes que si las usan se resalta que el



45% de éstos realizan varias veces a la semana actividades como, la consulta de investigaciones publicadas en redes especializadas, para realizar investigaciones a partir de diversas fuentes; además el 30% de docentes que usan redes sociales lo hacen para interactuar con sus estudiantes, pero con propósitos sociales más que académicos (véase la Figura 33).

**Figura 33. Actividades realizadas en redes sociales y Comunidades Virtuales según Frecuencia**



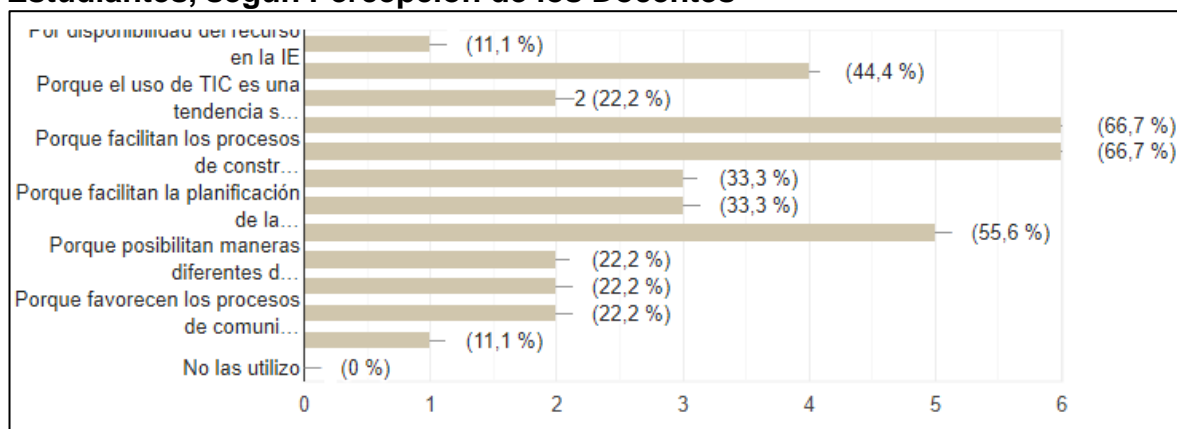
Fuente. El Autor

En este aspecto se confirma nuevamente que, un alto porcentaje de docentes del programa de Ingeniería Civil no percibe la utilidad y funcionalidad de las redes sociales y comunidades virtuales en el ejercicio de su profesión docente, y los que si las tienen en cuenta lo hacen orientado su uso hacia el intercambio de información y como mecanismos de comunicación.

**4.2.5 Percepción de los Docenes sobre la apropiación de TIC y recursos RED como herramientas pedagógicas y de enseñanza - aprendizaje.** Como última categórica de análisis de la encuesta a los docentes, se tiene su percepción sobre la apropiación de TIC y RED y su aporte en los procesos de enseñanza – aprendizaje.

Al respecto, para empezar, se tiene que las principales razones para los que los docentes utilicen las TIC y los RED con sus estudiantes, es porque las tecnologías son herramientas que motivan la participación de los estudiantes en las clases (66.7%), además de facilitar los procesos de construcción de conocimiento de los estudiantes (66,7%) y enriquecen la evaluación y seguimiento de los procesos de aprendizaje (55,5%) (véase la Figura 34). Corroborándose, por un lado, que los docentes están prefiriendo la realización de evaluaciones a través de las tecnologías, y por otro que reconoce el potencial que tiene las TIC y los RED en la enseñanza – aprendizaje, pero como se pudo notar anteriormente, apenas se están empezando utilizar para fines académicos diferentes la comunicación e intercambio de información.

**Figura 34. Principales Razones para Utilizar las TIC y los RED con los Estudiantes, según Percepción de los Docentes**

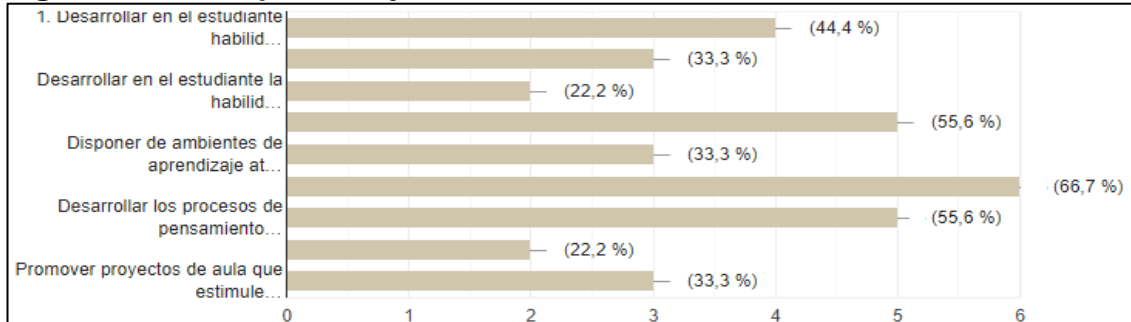


Fuente. El Autor

En cuanto a los objetivos que se quieren alcanzar en los estudiantes con la utilización de las TIC en los procesos de enseñanza – aprendizaje, se tiene que para el 66,7% de los docentes el principal objetivo es facilitar la comprensión de contenidos disciplinares; así como el desarrollo de los procesos de pensamiento en los estudiantes lo que va a conducir a la formación en competencias (55,6%) y finalmente, promover la interacción de los estudiantes en ambientes colaborativos (55,6%) (véase la Figura 35). Este último objetivo según la revisión literaria realizada, se hace importante dado que “las experiencias grupales positivas contribuyen al aprendizaje, la retención y el éxito universitario general de los estudiantes, además los ayudan a desarrollar una serie de habilidades que son cada vez más importantes en el mundo profesional”<sup>71</sup>

<sup>71</sup> CARNEGIE MELLON UNIVERSITY. ¿Cuáles son los beneficios del trabajo en grupo? [en línea]. Pittsburgh: La Universidad [citado 16 noviembre, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <https://www.cmu.edu/teaching/design/teach/design/instructionalstrategies/groupprojects/benefits.html>>

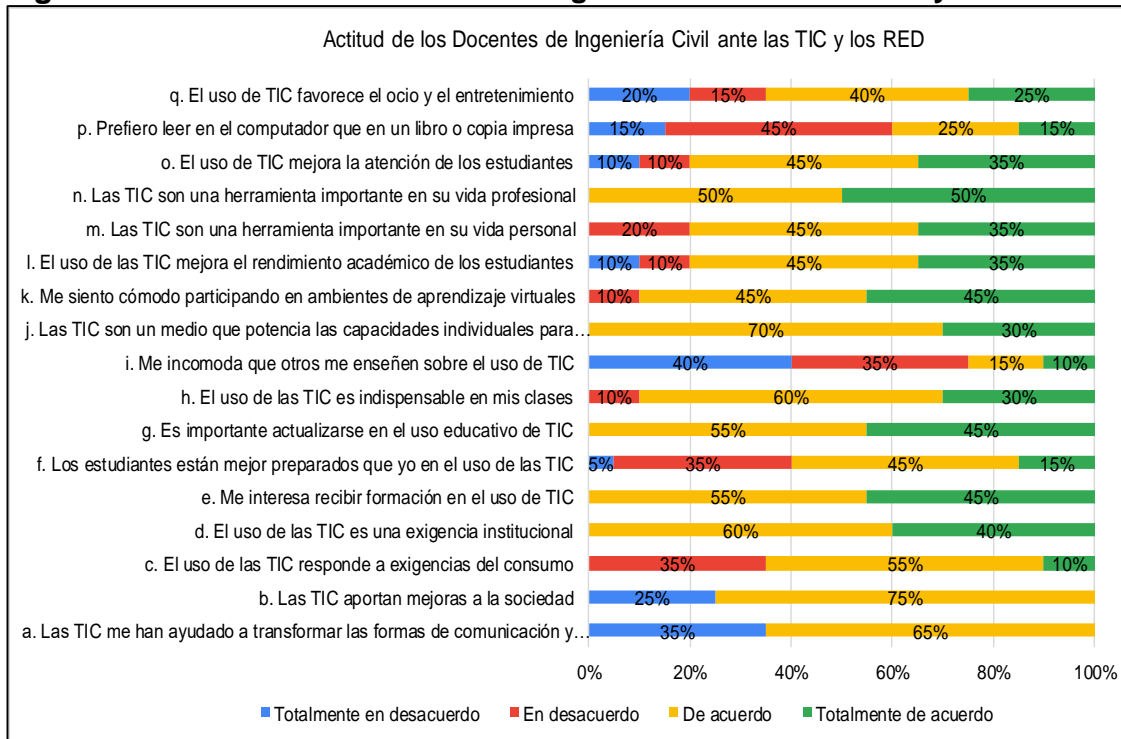
**Figura 35. Principales objetivos al utilizar las TIC con los estudiantes**



Fuente. El Autor

Con relación a la actitud que tienen los docentes frente a las TIC y los RED, la encuesta muestra como resultados que el 40% al 75% de los docentes de ingeniería civil están de acuerdo con cada uno de las afirmaciones (véase la Figura 36), es decir que son altamente conscientes de la relevancia y potencial que tienen las TIC y los RED en el ámbito educativo, al menos en lo conceptual, lo que permite afirmar en cierta medida que, los docentes pueden y están dispuestos a generar espacios de formación basados en las tecnologías, así como para potencializar la capacidades individuales de los estudiantes para gestionar su propio aprendizaje apoyándose en el docente como guía que cuenta con mayor experticia en las temáticas de la carrera.

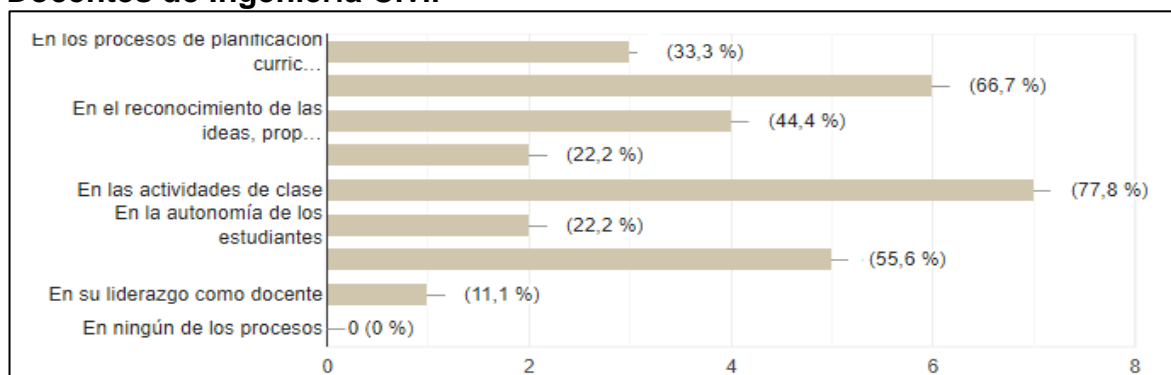
**Figura 36 Actitud de los Docentes de Ingeniería Civil ante las TIC y los RED**



Fuente. El Autor

En referencia a los cambios propiciados por el uso de la TIC según la percepción de los docentes de Ingeniería Civil, los resultados muestran que para el 77% el mayor cambio se ha dado en las actividades de clase, más aun teniendo en cuenta la actual crisis que se vive a causa de pandemia del Covid -19 que llevó a que las clases fueran en un 100% virtuales y con el uso de TIC; adicional a esto el 66% de los docentes considera que el principal cambio se ha dado en los procesos de seguimiento y evaluación como se puede evidenciar en anteriores preguntas sobre el uso de las TIC en actividades académicas, finalmente el 55% de los docentes consideran que el cambio más significativo está en las formas de participación de los estudiantes en su proceso de formación (véase la Figura 37)

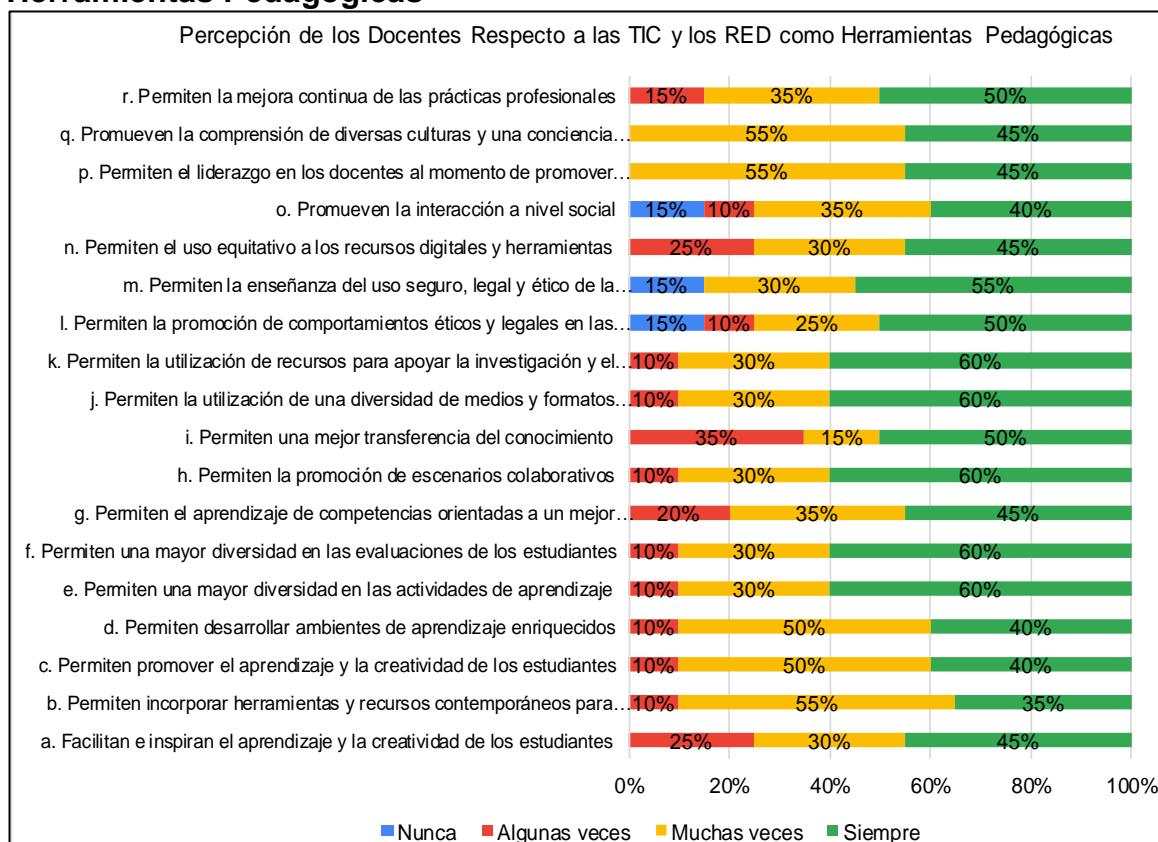
**Figura 37. Mayores Cambios Propiciados por el uso de las TIC según Docentes de Ingeniería Civil**



Fuente. El Autor

Por otro lado, se tiene que entre el 40% y el 60% de los docentes consideran que la TIC presentan muchas ventajas y beneficios en el ámbito educativo, dado que permiten la utilización de recursos para propiciar la investigación, así como diversos formatos para presentar y compartir los resultados de las mismas. Adicionalmente porque a través de las TIC y los RED se propicia el mejoramiento continuo de las prácticas de la profesión docente, por medio de métodos seguros, legales y éticos de acceso a información y herramientas para la generación de aprendizajes (véase la Figura 38)

**Figura 38. Percepción de los Docentes Respecto a las TIC y los RED como Herramientas Pedagógicas**

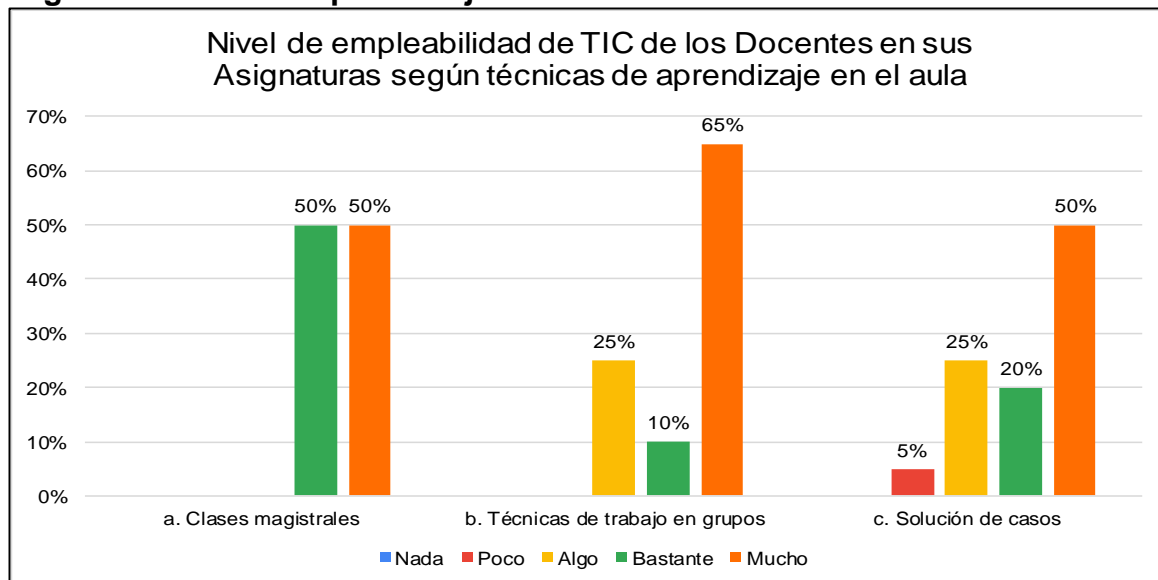


Fuente. El Autor

Ahora bien, en cuanto al nivel de empleabilidad de las TIC por parte de los docentes del programa de ingeniería Civil, en sus asignaturas según técnica de aprendizaje, la encuesta muestra que el 66% de ellos las usan mucho como técnicas para realizar trabajos en grupos, es decir que los profesores están promoviendo el trabajo colaborativo; así mismo el 50% de los docentes usan mucho las TIC como herramientas para que sus estudiantes solucionen casos específicos o sea el aprendizaje basado en problemas como método de enseñanza en el que “se utilizan problemas complejos del mundo real como vehículo para promover el aprendizaje de conceptos y principios por parte de los estudiantes, en contraposición a la presentación directa de hechos y conceptos”<sup>72</sup>. Finalmente, el 50% de los docentes usan las TIC principalmente para sus clases magistrales (véase la Figura 39).

<sup>72</sup> UNESCO. Nuevas formas de aprender y enseñar. Seminario regional UNESCO [en línea]. Santiago de Chile: UNESCO [citado 8 septiembre, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001160/116066sb.pdf>>

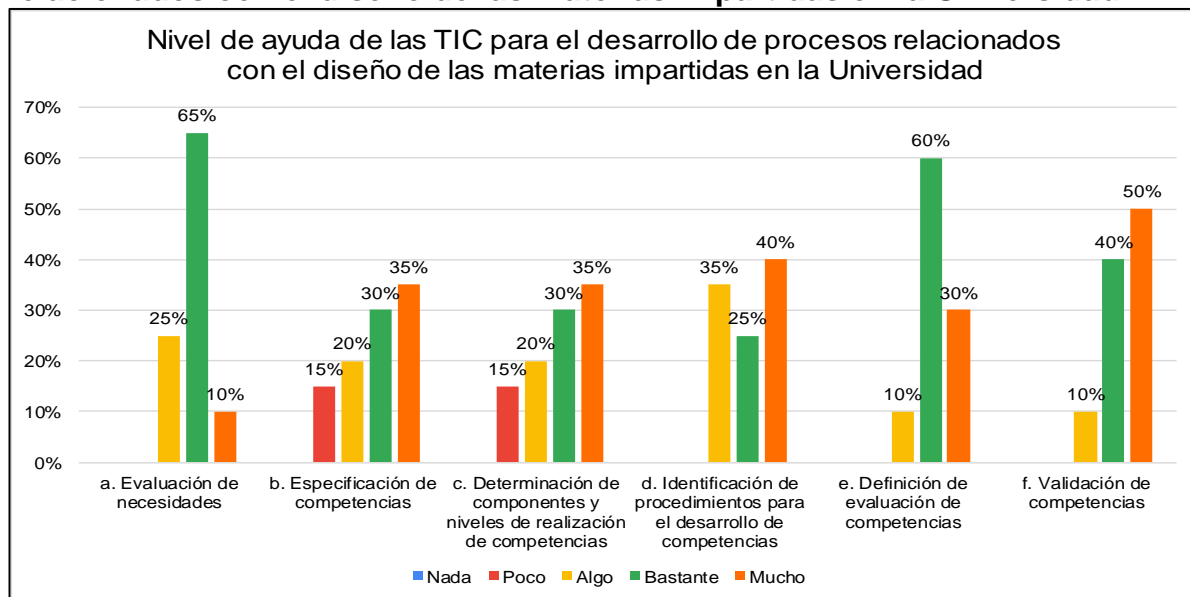
**Figura 39. Nivel de Empleabilidad de TIC de los Docentes en sus Asignaturas según Técnicas de Aprendizaje en el Aula**



Fuente. El Autor

Al respecto según la percepción los docentes, las TIC ayudan mucho o bastante (más de 60%) en el diseño de las materias que dictan para el programa, destacándose, por ejemplo, la evaluación de necesidades, la definición de evaluación de competencia y la validación de competencias (véase la Figura 40)

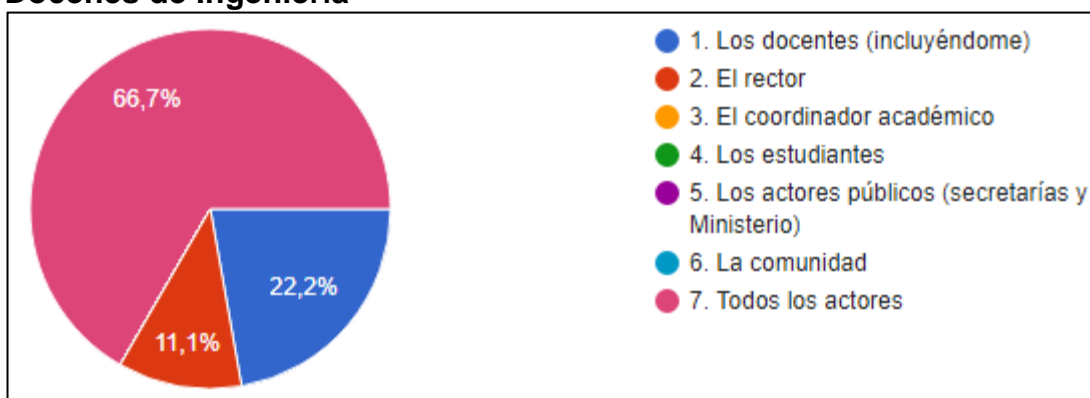
**Figura 40. Nivel de ayuda de las TIC para el desarrollo de procesos relacionados con el diseño de las materias impartidas en la Universidad**



Fuente. El Autor

Para finalizar, de acuerdo con la percepción de los docentes, los actores de la universidad que deben promover el uso y aprovechamiento de las TIC y los RED deben ser todos (66,7%), mientras que para el 22% de los docentes deben ser ellos mismos los que las implementen y el 11% que debe ser el rector (véase la Figura 41), en este sentido vale la pena mencionar que, según la literatura revisada, la innovación educativa encaminada a la transformación de los procesos de enseñanza – aprendizaje mediante el uso de TIC y RED es responsabilidad de todos los actores educativos ya que cada actor cumple un papel fundamental.

**Figura 41. Actor que debe liderar el proceso de implementación y aprovechamiento de las TIC en la Universidad, según Percepción de los Docenes de Ingeniería**



Fuente. El Autor

#### 4.4 ANÁLISIS DE RESULTADOS

Los resultados de las encuestas evidencian una marcada tendencia en utilización de celulares y portátiles tanto en docentes como estudiantes para el desarrollo de sus actividades, tanto personales como académicas, esto teniendo en cuenta que los dispositivos TIC son de fácil acceso y transporte y que tienen una capacidad de almacenaje de información, además que permiten su acceso más rápido y permanente en cualquier momento y lugar, más aún si se tiene acceso a una conexión de internet.

Por otro lado se estableció que los estudiantes y los docentes orientan sus preferencias de aplicabilidad hacia los recursos que les permitan buscar información, tener acceso a contenidos audiovisuales, y mantener contacto y comunicación con sus pares, sin embargo, cabe mencionar que los RED de menor frecuencia de uso por parte de los estudiantes son los foros virtuales, las wikis y los blogs, mientras que los docentes los usan con mayor frecuencia para la realización de actividades relacionadas con el ejercicio de su profesión docente; al respecto, cabe mencionar que, los recursos educativos digitales incluidas las wikis y los blogs, en la actualidad tiene una significancia considerable en los procesos de aprendizaje ya que son sitios colaborativos que se actualizan constantemente y que por ende

se convierten en fuentes valiosas de información para los procesos formación profesional, pues “desde un punto de vista educativo, los weblogs y las wikis, son el desarrollo de registros de aprendizaje para estudiantes y profesores, ya sea como complemento a las clases tradicionales o como herramienta de e-learning. La importancia de estas aplicaciones ha aumentado debido a los cambios en la dinámica del aula, que suponen la sustitución de la educación convencional por el aprendizaje autónomo”<sup>73</sup>.

Por otro lado, con los resultados se pudo evidenciar como los estudiantes y docentes de Ingeniería Civil, no aprovechan totalmente el potencial que tienen los equipos y recursos TIC como mecanismo para la construcción, generación e intercambio de conocimientos y aprendizajes, resaltando la percepción limitada y/o tradicional que tienen las personas sobre la funcionalidad de las tecnologías, situándolas principalmente en procesos de intercambio de información, dejando de lado lo mencionado por Brändle <sup>74</sup>, para quien existe un gran potencial para el aprendizaje habilitado por TIC, particularmente a través del contenido digital, lo que permite un aprendizaje interactivo y de mejor calidad. Así mismo, porque la tecnología no restringe a los estudiantes a un salón de clases físico, sino que permite un aprendizaje conveniente incluso en casa, para complementar las deficiencias, si las hay. Más importante aún, la intervención de las TIC en la educación abre paso al aprendizaje adaptativo y personalizado que aborda las necesidades específicas de cada persona.

Es importante resaltar como la percepción de los estudiantes y los docentes sobre la utilidad de las TIC y los RED va cambiando a medida que se les presentan nuevas concepciones de los mismos y su funcionalidad en la educación, por lo que, para el estudiante y para el docente llegar a entender que una transformación educativa eficaz con una mayor apropiación de tecnologías, puede ayudar a aumentar su competitividad, así como a desarrollar habilidades y competencias laborales, se traduce en un mayor apoyo al desarrollo económico y proporcionar cohesión social.

Por otro lado, se destaca que en los docentes sus niveles de autopercepción en relación a su crecimiento profesional y liderazgo en asuntos que involucran a sus estudiantes y que conducen a que pongan en primer plano el interés por incluir las TIC en el desarrollo de su profesión docente es alto, convirtiéndolos en actores activos en los procesos de innovación educativa y tecnológica en la era digital, aspecto importante pues como se ha mencionado el papel de los docentes en la

---

<sup>73</sup> LUJÁN Mora, Sergio y DE JUANA ESPINOSA, Susana. The Use of Weblogs in Higher Education: Benefits and Barriers. Proceedings of the International Technology, Education and Development Conference (INTED 2007). IATED, Valencia (Spain), March 7-9 2007. p. 1

<sup>74</sup> BRÄNDLE, G. Ponencia Acceso y gestión de los recursos digitales en las aulas. VII Simposio Las Sociedades ante el Reto Digital. OECC de la Universidad del Norte, en el marco de la Cátedra Europa [en línea]. Bogotá: Youtube [citado 25 agosto, 2020]. Disponible en Internet: <URL: [https://www.youtube.com/watch?v=90FDG0lfs78&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?v=90FDG0lfs78&feature=emb_logo)>



dinámica digital de la educación superior es importante, no solo en su reconocimiento sino en su apropiación de las TIC y los RED en el ejercicio de su profesión y aporte a la construcción de conocimientos.

En este sentido se observa una autoconcepción nivelada del rol de los docentes en la inclusión de las TIC y los RED en los procesos educativos y el ejercicio de su profesión, usándolas principalmente en la búsqueda de información y comunicación con los demás actores educativos, pero evidenciándose un notorio cambio en la orientación de su uso como medios para la generación de conocimiento y prácticas pedagógicas, que si bien en algunos casos no se ha aprovechado del todo, se puede ir mejorando, esto teniendo en cuenta que en la educación del siglo XXI “los profesores pueden usar la tecnología para prepararse para las clases, realizar investigaciones, impartir instrucción y mantenerse en contacto con sus estudiantes y colegas en lugares lejanos”<sup>75</sup>.

#### **4.5 APOORTE DE LA INVESTIGACIÓN AL PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**

Si bien es cierto que el tema de la presente investigación se orienta hacia el uso de tecnologías en el programa, resulta importante señalar que sus resultados aportan a la creación campo pedagógico y al desempeño educativo, pues, según la información recopilada y el análisis de las experiencias de apropiación de TIC en otras universidades, las tecnologías hacen parte fundamental en el desarrollo de las diversas carreras universitarias y en el proceso académico.

Con esta investigación se quiere dar un aporte para la creación de una nueva cultura tecnológica en el programa de Ingeniería Civil abriendo una oportunidad para que se empiecen a desarrollar mecanismos que involucren directamente el uso de las TIC y los RED en las asignaturas y campos de conocimiento del programa, especialmente en aquellos cuyos resultados estudiantiles muestran bajo rendimiento, pues como se mostró en las experiencias exitosas de otras instituciones, por medio de la potencialización de las tecnologías se refuerzan los conocimientos impartidos en el aula en espacios en los que los estudiantes puedan llevarlos a cabo, es decir, con flexibilidad para su uso.

Lo anterior teniendo en cuenta principalmente, que la universidad católica de Colombia pone a disposición de los estudiantes y de los docentes las herramientas como plataformas y convenios accesibles para los estudiantes.

Así mismo, esta investigación marca un punto diferencial pues no solo se han mostrado el rol de las tecnologías en la educación superior, sino que se tiene un panorama más amplio del perfil tecnológico de los docentes y estudiantes en

---

<sup>75</sup> BALDWIN, Roger. Technology in Education Higher Education [en línea]. Washington: Education Encyclopedia – State University [citado 14 noviembre, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <https://education.stateuniversity.com/pages/2496/Technology-in-Education-HIGHER-EDUCATION.html>>

cuanto a la apropiación y aprovechamiento de las TIC en sus roles dentro de la universidad, para de esta manera, poder dar una orientación más efectiva a los futuros enfoques de innovación, y para generar una participación más activa y efectiva de los docentes en la innovación educativa.

Por lo anterior se recomienda dar a conocer estos resultados a la comunidad educativa de la universidad y en especial a los actores del programa de Ingeniería Civil, a través de los siguientes espacios de comunicación:

- ✓ Posters impresos e infografías digitales publicadas en las plataformas virtuales y redes sociales de la universidad.
- ✓ Conferencias con los directivos y docentes del programa de ingeniería Civil para socializar los resultados de la investigación.
- ✓ Publicación de un artículo en las revistas de la Universidad en donde se puedan presentar los principales hallazgos de la investigación
- ✓ Video interactivo e informativo presentado en espacios de divulgación de información de la Universidad plataforma de internalización y Biblioteca.
- ✓ Participación en congresos o conferencias relacionadas con innovación tecnológica en educación.

## **5. ESTRATEGIAS DE MEJORA EN LA INCORPORACIÓN DE TIC Y RED PARA LA ENSEÑANZA EN EL PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL**

### **5.1 OBJETIVOS**

De acuerdo con los resultados de la investigación realizada a continuación se proponen una serie de estrategias que pueden mejorar la incorporación y aprovechamiento de las TIC y los Recursos Educativos Digitales en el proceso de enseñanza – aprendizaje del programa de Ingeniería Civil de la Universidad Católica de Colombia.

Los objetivos de las estrategias que se proponen son:

- Mostrar a los estudiantes y docentes del programa el potencial que tiene las TIC y los RED como mecanismos pedagógicos y de aprendizaje.
- Generar un mayor reconocimiento y aprovechamiento de las TIC y los RED como herramientas para la construcción de conocimientos, habilidades y competencias digitales
- Propiciar en los docentes y estudiantes su participación en la construcción de recursos educativos digitales, teniendo en cuenta experiencias exitosas de otras universidades
- Promover el trabajo colaborativo y activo entre los docentes y alumnos para mejorar los procesos académicos

### **5.2 ESTRATEGIAS**

**5.2.1 Diseño de cursos orientados a la apropiación de TIC y RED en la educación superior.** Teniendo en cuenta que la apropiación de cualquier concepto empieza por el nivel de conocimiento que se tenga sobre un determinado tema, se propone que el programa de Ingeniería Civil en conjunto con la coordinación académica de la universidad, diseñan una serie de cursos o seminarios de corta duración en la modalidad virtual dirigidos a estudiantes y docentes sobre los siguientes temas:

- Innovación educativa
- Tecnologías y educación
- Recursos Educativos Digitales
- Repositorios Digitales
- Proyectos de aula (trabajo colaborativo) basados en TIC y RED
- Las TIC como mecanismos y herramientas pedagógicas
- Las TIC en la enseñanza – aprendizaje de la ingeniería civil

Así mismo, se podría considerar incorporar algunos de estos temas para el diseño de asignaturas electivas transversales al programa.

**5.2.2 Creación de un banco de recursos educativos digitales de Ingeniería Civil.** Teniendo en cuenta las experiencias exitosas que han tenido universidades colombianas en la incorporación bancos de información y RED, se propone que la Facultad de Ingeniería Civil, en colaboración con las directivas de la universidad, desarrolle un proyecto a largo plazo para la incorporación de un banco de recursos educativos digitales en el repositorio institucional, en el cual se incluyan elementos como:

- Videos educativos sobre conceptos y temas específicos de la ingeniería civil
- Objetos virtuales de aprendizajes OVA como medios de las principales líneas de conocimiento del programa
- Wikis colaborativas
- Blogs y foros virtuales que integren varias asignaturas
- Infografías y presentaciones interactivas

El propósito de esta estrategia es que la construcción y el diseño de los recursos educativos digitales se lleve a cabo mediante trabajo colaborativo y activo entre los docentes y estudiantes como proyectos adicionales a sus labores académicas, como resultado de la mismas, es decir, que tanto los estudiantes como los docentes elaboren RED como medio para presentar trabajos e investigaciones y los compartan en el banco digital de RED para que sus pares tengan acceso abierto a éstos y puedan ir construyendo conocimientos de manera autónoma, reconociendo claro los derechos de autor de quienes los realicen.

**5.2.3 Creación de grupos de aprendizaje colaborativos y comunidades educativas virtuales.** Como se pudo observar tanto en la revisión literaria los grupos de aprendizaje colaborativo es uno de las acciones que propone entidades como la Unesco en la nueva educación, por lo cual se propone crear grupos de aprendizaje colaborativos y comunidades virtuales conformados por docentes y estudiantes para el desarrollo de proyectos de aula o aprendizajes por proyectos, que son actividades con propósito educativo que preparen a los estudiantes para la vida laboral.

En los proyectos de aula se pueden integrar estudiantes de diferentes semestres y docentes de diversas áreas de especialización en Ingeniería Civil, desarrollando proyectos que involucren una o varias de éstas áreas de conocimiento y que puedan ser implementados como parte de la proyección social de la universidad.

#### **5.2.4 Implementación de aprendizajes basados en la realidad aumentada.**

Teniendo en cuenta el campo de acción del programa de ingeniería civil, se propone que la universidad adquiera equipos tecnológicos de realidad aumentada con los cuales los estudiantes de cualquier de los niveles (semestres) del programa puedan observar procesos relacionados con las principales líneas de conocimiento, es decir, funcionamiento en tiempo real de sistemas hídricos y de saneamiento, procesos constructivos y de infraestructura entre otros, dado que lo egresados del programa muchas veces no tienen experiencia práctica en temas sino solo conocimientos empíricos.

## 6. CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados de la investigación, se concluye que las tecnologías de información y comunicación, así como los recursos educativos digitales, se han convertido en un mecanismo para abordar diferentes áreas de conocimiento en la educación superior, para contribuir al cierre de brechas en el aprendizaje de los estudiantes, ya que, se pueden utilizar para compartir recursos, conectar a los estudiantes con la información, mejorar las prácticas de los docentes y el desempeño de los estudiantes en todas las áreas temáticas, mejorar la gestión escolar y respaldar la formulación de proyectos basados en el uso de tecnologías.

Por otro lado, las TIC permiten el desarrollo de la alfabetización digital, y el aprovechamiento de la información, así como la generación de habilidades de aprendizaje individual y colaborativo, y competencias tecnológicas que permitan tanto en estudiantes como en docentes mejorar el desarrollo de sus roles tanto a nivel profesional como personal.

En cuanto a las experiencias exitosas llevadas a cabo en universidades nacionales e internacionales los resultados muestran como al utilizar las TIC y los RED los estudiantes demuestran haber adquirido más conocimientos y potencializado el aprendizaje de diferentes áreas de conocimiento, así mismo se pudo evidenciar que las tendencias emergentes de la tecnología educativa y enfoques se está centrando en desarrollo de currículos digitales, cuestionarios interactivos, aplicaciones de aprendizaje inmersivo y desarrollo de aprendizaje personalizado, que permiten a los alumnos absorber información relevante de maneras que se adaptan a sus necesidades individuales al tiempo que fomentan la participación comunitaria en el aula impulsada por la tecnología.

Ahora bien, se pudo dar cuenta que la Universidad Católica de Colombia ha llevado a cabo una serie de iniciativas para impulsar la incorporación de las TIC en la Universidad y sus programas, a través de plataformas virtuales y convenios con bancos de recursos abiertos internacionales, sin embargo, aún no se han implementado herramientas que involucren la tecnologías directamente con la impartición de las diferentes carreras, por lo que se debería tomar como base las experiencias de otras universidades para replicarlas más aún en la actual situación de pandemia.

En cuanto a la incorporación de las TIC y los RED en el programa de Ingeniería Civil de la Universidad Católica de Colombia, se pudo determinar que éstas se han ido incorporando desde la parte administrativa con la dotación de la infraestructura y herramientas tecnológicas básicas (equipos y recursos) e innovadoras (repositorio institucional, enlaces estratégicos con bases de datos nacionales e internacionales). Por otro lado, los docentes han incorporado las TIC y los RED en varias de las actividades relacionadas con el ejercicio de la profesión docente es decir en sus clases como medio didácticos, y para el desarrollo de trabajos colaborativos, para

la evaluación de conocimientos y búsqueda de información con fines investigativos. Finalmente, los estudiantes han incorporado las tecnologías en el desarrollo de sus labores académicas diarias, principales para la búsqueda y presentación de información, y para como medios de comunicación con sus pares y docentes.

Se pudo determinar que en la educación superior Colombiana la evolución en la apropiación y uso de las TIC y los RED se ha orientado hacia los procesos de enseñanza – aprendizaje, reflejándose este progreso en experiencias exitosa que han llevado a la creación de bancos de recursos educativas digitales, aulas de inmersión digitales y repositorios digitales de acceso abierto disponibles con todo tipo de material digital educativo para el mejoramiento del proceso de aprendizaje y la construcción de conocimientos.

En cuanto a al programa de Ingeniería Civil, como se pudo observar tanto docentes como estudiantes presentan un perfil tecnológico similar, en el que predomina en la mayoría de las personas es decir el uso de computadores y teléfonos inteligentes en su quehacer académico diario como elementos para transmitir y compartir información, evidenciándose el poco aprovechamiento de las TIC en otras actividades como aprendizajes colaborativos, creación de comunidades virtuales de aprendizaje, elaboración conjunta de objetos virtuales de aprendizaje que lleve a la integración de diferentes asignaturas en el desarrollo de conocimientos y aprendizajes prácticas enfocados a la resolución de problemas de ingeniería del mundo real, para con esto lograr experiencias de aprendizaje significativas y que brinden una primera aproximación al desenvolvimiento de los futuros profesionales en el campo laboral.

## 7. RECOMENDACIONES

- Teniendo en cuenta los resultados de la investigación se recomienda que los coordinadores del programa de Ingeniería Civil de la Universidad Católica de Colombia establezcan una campaña dirigida a toda la comunidad universitaria, para promover el uso de blogs y redes de aprendizaje, para compartir, discutir y reflexionar sobre proyectos, trabajos y en general temas relacionados con las diferentes áreas de conocimiento del programa, con lo que se puedan construir y compartir conocimientos e innovaciones.
- Por otro lado, se sugiere promover la cooperación y colaboración entre los miembros de la comunidad universitaria para diseñar recursos educativos digitales que puedan utilizarse en la planificación y ejecución de lecciones académicas de las diferentes áreas de conocimiento del programa.
- Se recomienda, preparar a los docentes en habilidades de innovación y tecnología para que se beneficien del uso de las TIC en sus prácticas pedagógicas, así como en el mejoramiento de la comunicación e interacción con la comunidad universitaria.
- Se recomienda dar continuidad a la investigación a través de nuevos trabajos en los que se haga un análisis comparativo de los resultados mostrados sobre la percepción de estudiantes y docentes sobre la incorporación y uso de las TIC y los RED, ya que este aspecto no fue contemplado en el alcance del presente trabajo.
- Se sugiere desarrollar jornadas de motivación para el aprovechamiento de las tecnologías en el desarrollo del programa de Ingeniería Civil, dando a conocer las herramientas y mecanismos que ofrece la universidad para este fin.



## BIBLIOGRAFÍA

ACOSTA BARROS, L. El tratamiento de la información y competencia digital (TICD) en la enseñanza-aprendizaje de la historia en bachillerato. En: CATHARUM Revista de Ciencias y Humanidades del Instituto de Estudios Hispánicos de Canarias. Mayo, 2010, no. 11

ADELL, J. Tendencias de investigación en la sociedad de las tecnologías de la información. En: EDUTEC: Revista electrónica de tecnología educativa. Junio, 1997, no. 7.

AHMADI, Saeed; KESHAVARZI, Abdollah y FOROUTAN, Moein. The Application of Information and Communication Technologies (ICT) and its Relationship with Improvement in Teaching and Learning. En: Procedia - Social and Behavioral Sciences. March, 2011. no. 28.

AULA 1. Qué es un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) [en línea]. Bogotá: La Empresa [citado 7 septiembre, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <https://www.aula1.com/entorno-virtual-aprendizaje-eva/>>

BAENA JARAMILLO, María Paulina. La educación tradicional no resuelve problemas reales": Frank Locker [en línea]. Bogotá: El Espectador [citado 25 agosto, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <https://www.elespectador.com/noticias/educacion/la-educacion-tradicional-no-resuelve-problemas-reales-frank-locker/>>

BALDWIN, Roger. Technology in Education Higher Education [en línea]. Washington: Education Encyclopedia – State University [citado 14 noviembre, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <https://education.stateuniversity.com/pages/2496/Technology-in-Education-HIGHER-EDUCATION.html>>

BANCO DE OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE Y DE INFORMACIÓN. Banco de Objetos Virtuales de Aprendizaje [en línea]. Medellín: Universidad de Antioquia [citado 20 octubre, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <https://aprendeonline.udea.edu.co/ova/>>

BERRÍO ZAPATA, Cristian y ROJAS HERNÁNDEZ, Hernando. La brecha digital universitaria: la apropiación de las TIC en estudiantes de educación superior en Bogotá (Colombia). Comunicar Revista Científica de Educomunicación. Febrero, 2014 Vol. XXII, no. 43

BERRÍO ZAPATA, Cristian y ROJAS, Hernando. The Digital Divide in the University: The Appropriation of ICT in Higher Education Students from Bogota, Colombia. En: Comunicar. Febrero –marzo, 2014. Vol. 22, no. 43

BINGIMLAS, Khalid Abdullah. Barriers to the Successful Integration of ICT in Teaching and Learning Environments: A Review of the Literature. En: Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education. March, 2009. vol. 5, no 3

BRÄNDLE, G. Ponencia Acceso y gestión de los recursos digitales en las aulas. VII Simposio Las Sociedades ante el Reto Digital. OECC de la Universidad del Norte, en el marco de la Cátedra Europa [en línea]. Bogotá: Youtube [citado 25 agosto, 2020]. Disponible en Internet: <URL: [https://www.youtube.com/watch?v=90FDG0lfs78&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?v=90FDG0lfs78&feature=emb_logo)>

CABERO, J. Impacto de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en las organizaciones educativas. En Lorenzo, M. y otros (coords): Enfoques en la organización y dirección de instituciones educativas formales y no formales (pp. 197-206). Granada: Grupo Editorial Universitario, 1998

CARNEGIE MELLON UNIVERSITY. ¿Cuáles son los beneficios del trabajo en grupo? [en línea]. Pittsburgh: La Universidad [citado 16 noviembre, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <https://www.cmu.edu/teaching/design/teach/design/instructionalstrategies/groupprojects/benefits.html>>

CASADEI CARNIEL, Luisa y CUICAS AVILA, Marisol. Integración de las TIC en el decanato de ingeniería Civil como elemento de inclusión social al Sistema Formativo universitario [en línea]. Bogotá: Revistas Universidadx Nacional [citado 27 agosto, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/email/article/download/13114/13784>>

CEPEDA, Héctor. Aprende qué es una escala de actitud y mejora tus investigaciones [en línea]. Bogotá: Questionpro [citado 20 septiembre 2020]. Disponible en Internet: <URL: <https://www.questionpro.com/blog/es/escala-de-actitud/#:~:text=Una%20vez%20que%20entendemos%20los,ahora%20podemos%20otorgarle%20un%20valor>>

CHONA RODRÍGUEZ, Ivama Luz. Experiencia del uso de las TIC en universidades colombianas [en línea]. Bogotá: Grupo EMAR [citado 2 octubre, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <https://racionalidadltda.wordpress.com/2015/11/11/experiencia-del-uso-de-las-tic-en-universidades-colombianas/>>

COLOMBIA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Recursos Educativos Digitales Abiertos. Bogotá: Oficina de Innovación Educativa con Uso de Nuevas Tecnologías, 2012. p. 19.

-----, MINISTERIO DE TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN. Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) [en línea]. Bogotá: Mintic [citado 8 septiembre, 2020]. Disponible en Internet: <URL:

<https://mintic.gov.co/portal/inicio/5755:Tecnologias-de-la-Informacion-y-las-Comunicaciones-TIC>>

CONECTA-TE CENTRO DE INNOVACIÓN EN TECNOLOGÍA Y EDUCACIÓN. ¿Qué es Conecta-TE? [en línea]. Bogotá: Universidad de los Andes [citado 20 octubre, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <https://conectate.uniandes.edu.co/index.php/sobre-conecta-te/conecta-te>>

CONTRERAS, L.; TRISTANCHO, J. y Fuentes, H. Uso de las herramientas informáticas educativas para la enseñanza de la resistencia de materiales. En: Revista Virtual Universidad Católica del Norte. Febrero – may, 2017. no. 50.

E.U. DEPARTMENT OF EDUCATION. Use of Technology in Teaching and Learning [en línea]. Washington: EUDE [citado 30 agosto, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <https://www.ed.gov/oii-news/use-technology-teaching-and-learning#:~:text=Used%20to%20support%20both%20teaching,skills%3B%20increases%20student%20engagement%20and>>

EDUAFO EDUMADZE, John Kwame y AKWESI, Anthony. Use of Information and Communication Technology for Teaching and Learning in Ghanaian Universities: Case of University of Cape Coast. En: International Journal of Computing Academic Research (IJCAR). December, 2013. vol 2, no. 6.

EUROPEYOU. ¿Qué es la tecnología de la información y la comunicación? [en línea]. Madrid: La Empresa [citado 28 agosto, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <http://europeyou.eu/es/what-is-information-and-communication-technology/>>

GALVIS, Álvaro H. y DUART, Josep M. Uso transformador de tecnologías digitales en educación superior. Bogotá: Ediciones Universidad Cooperativa de Colombia y RedUnete, 2020.

GARCÍA, E. Materiales Educativos Digitales [en línea]. Bogotá: Blog Universia [citado 28 agosto, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <http://formacion.universiablogs.net/2010/02/03/materiales-educativos-digitales/>>

GÓMEZ GALLARDO, Luz Marina y MACEDO BULEJE, Julio César. Importancia de las TIC en la educación básica regular [en línea]. Bogotá: EDUCREA [citado 2 octubre, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <https://educrea.cl/importancia-de-las-tic-en-la-educacion-basica-regular/#:~:text=Las%20TICs%20son%20la%20innovaci%C3%B3n,biblioteca%20ni%20con%20material%20did%C3%A1ctico.>>

HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto; FERNÁNDEZ COLLADO, Carlos y BAPTISTA LUCIO, Pilar. Metodología de la investigación. 5 ed. México: Mc Graw Hill, 2010.

HUNG, Elías Said. Hacia el fomento de las TIC en el sector educativo en Colombia. Barranquilla: Universidad del Norte, 2015.

HUSSAIN, Irshad y SAFDAR, Muhammad. Role of information technologies in teaching Learning process: Perception of the Faculty. En: Turkish Online Journal of Distance Education-TOJDE. April 2008. vol. 9, no. 2

ICTE SOLUTIONS AUSTRALIA. Why Schools Should Invest In ICT [en línea]. Sidney: ICTE [citado 28 agosto, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <https://www.ictesolutions.com.au/blog/why-schools-should-invest-in-ict/>>

ISAZADEH, Ayaz. Information Society: Concepts and Definitions. En: WSEAS Transactions on Systems .January, 2004. vol. 6, no. 3.

KMP CONSULTING. Propuesta mejoramiento estructura conceptual del sistema nacional de información de la educación superior (SNIES). Bogotá: Ministerio de Educación, 2016.

LUJÁN Mora, Sergio y DE JUANA ESPINOSA, Susana. The Use of Weblogs in Higher Education: Benefits and Barriers. Proceedings of the International Technology, Education and Development Conference (INTED 2007). IATED, Valencia (Spain), March 7-9 2007.

MAHTO, R. What is the Digital Divide and how is it impacting the Education Sector? [en línea]. Bogotá: Medium [citado 30 agosto, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <https://medium.com/@learn.mirrorreview/what-is-the-digital-divide-and-how-is-it-impacting-the-education-sector-c4972f64ad65>>

MARTÍNEZ CASTRO, María Luisa. La práctica del docente universitario con herramientas TIC: un nuevo desafío. En: Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa. Enero – Junio 2015. no. 2

MONROY VARGAS, Edgar Ricardo. Nuevos Retos Y Enfoques Para La Enseñanza De La Ingeniería Civil. Bogotá: Fundación Universitaria Agraria de Colombia UNIAGRARIA, 2015.

MORA RODRÍGUEZ, Rebeca. Implementation Process Of Technology In Education: The Case Of Blackboard 9.1 In The University Of Manchester. En: Actualidades Investigativas en Educación. Septiembre – diciembre, 2013. vol.13 no. 3,

NASH, S.; MCCABE, B.A.; GOGGINS, J. y HEALY, M.G. The Use of Digital Resources in Civil Engineering Education: Enhancing Student Learning and Achieving Accreditation Criteria. NDLR Research Symposium (pp.9-32)Publisher: Cambridge Scholars Publishing, 2012.

NAVARRO, Rubén Edel. Las nuevas tecnologías para el aprendizaje: estado del arte. México: Pearson, 2009.

OSPINA, D. Contextualización de la didáctica en el diseño educativo. [en línea]. Bogotá: Aprende en línea [citado 28 agosto, 2020]. Disponible en Internet: <URL: [http://aprendeonline.udea.edu.co/lms/moodle/file.php/681/disenio\\_educativo/contextualizacion\\_didactica3.htm](http://aprendeonline.udea.edu.co/lms/moodle/file.php/681/disenio_educativo/contextualizacion_didactica3.htm)>

OXFORD UNIVERSITY PRESS. sociedad de información [en línea]. New York: Oxford University [citado 8 septiembre, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <https://www.oxfordreference.com/view/10.1093/oi/authority.20110803100003718>>  
PERIÓDICO EL TIEMPO. Más ingenieras y científicas: una apuesta que vale la pena [en línea]. Bogotá: El Tiempo [citado 133 noviembre, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <https://www.eltiempo.com/vida/educacion/por-que-el-numero-de-mujeres-que-estudian-ciencia-e-ingenieria-es-tan-bajo-en-colombia-467894>>

REWIRED4TECHNOLOGY. Definition of Digital Skills [en línea]. Washington: La Empresa [citado 7 septiembre, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.rewired4technology.com/286/#:~:text=Digital%20skills%20involve%20the%20knowledge,media%20expressions%20and%20communicate%20with%20>>

SANGRÀ, Albert y GONZÁLEZ SANMAMED, Mercedes. The role of information and communication technologies in improving teaching and learning processes in primary and secondary schools. En: ALT-J Research in Learning Technology. December, 2010. vol. 18, no. 3

SYSTEM DYNAMICS. Herramientas pedagógicas [en línea]. Bogotá: La Empresa [citado 30 agosto, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <https://www.systemdynamics.org/pedagogical-tools/#:~:text=Pedagogical%20tools%20are%20designed%20to,the%20analysis%20of%20novel%20situations.>>

UNESCO. Nuevas formas de aprender y enseñar. Seminario regional UNESCO [en línea]. Santiago de Chile: UNECO [citado 8 septiembre, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001160/116066sb.pdf>>

----- . Recursos educativos abiertos. . [en línea]. Bogotá: UNESCO [citado 28 agosto, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <http://www.unesco.org/new/es/communication-and-information/access-to-knowledge/open-educational-resources/>>

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA. Modelo pedagógico de la Universidad Católica de Colombia. Bogotá: Decanatura Académica, 2016

UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA. Aula extendida / Apoyo TIC en línea]. Bogotá: La Universidad [citado 20 octubre, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <https://www.ucc.edu.co/posgrados-virtuales/Paginas/aula-extendida-.aspx>>

UNIVERSIDAD EAFIT. Laboratorio para la Innovación y el Aprendizaje [en línea]. Medellín: La Universidad [citado 20 octubre, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <https://www.eafit.edu.co/proyecto50/proyecto-50/Paginas/que-es-proyecto-50.aspx>>

WORD ECONOMIC FORUM. The potential of technology to help close the skills gap [en línea]. New York: WEF [citado 25 agosto, 2020]. Disponible en Internet: <URL: <https://widgets.weforum.org/nve-2015/chapter3.html>>